BIBLIOTHÈQUE PHOTOGRAPHIQUE

MANUEL PRATIQUE

DE

PHOTOGRAPHIE AU CHARBON,

PAR

Edouard BELIN,

Ancien élève de l'École impériale et royale de Photographie de Vienne,

Membre de la *Photographische Gesellschaft*, de Vienne.

PARIS,

GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE,

ÉDITEUR DE LA BIBLIOTHÈQUE PHOTOGRAPHIQUE,

Quai des Augustins, 55.

1900

H. H. Impey
1901

MANUEL PRATIQUE

DE

PHOTOGRAPHIE AU CHARBON.

27394 — Paris. Imp. GAUTHIER-VILLARS, quai des Grands-Augustins, 55.

BIBLIOTHÈQUE PHOTOGRAPHIQUE

MANUEL PRATIQUE

DE

PHOTOGRAPHIE AU CHARBON,

PAR

Edouard BELIN,

Ancien élève de l'École impériale et royale de Photographie de Vienne,
Membre de la *Photographische Gesellschaft*, de Vienne.

PARIS,

GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE,
ÉDITEUR DE LA BIBLIOTHÈQUE PHOTOGRAPHIQUE,
Quai des Augustins, 55.

1900

(Tous droits réservés.)

Digitized by the Internet Archive
in 2018 with funding from
Getty Research Institute

https://archive.org/details/manuelpratiquede00beli

AVANT-PROPOS.

Connu depuis longtemps déjà, le procédé de copie photographique dit *procédé au charbon* n'a reçu, jusqu'ici, qu'une application très restreinte comparativement aux autres procédés, et si ses qualités artistiques et pratiques éminemment supérieures n'ont pas suffi à le faire préférer dans presque tous les cas, c'est qu'une sorte de préjugé lointain, remontant aux énormes difficultés de la Photographie primitive, le fait passer pour très difficultueux et trouve encore crédit auprès des opérateurs insouciants, ne visant qu'au facile et habitués aux manipulations quasi-automatiques des papiers photographiques les plus en vogue. Mais, aujourd'hui que la Photographie est un art, il importe de lutter contre cette tendance à la routine et d'attirer l'attention des nouveaux adeptes vers les procédés supérieurs, seuls capables de se plier aux exigences de l'art : c'est dans ce but que nous écrivons cet Ouvrage renfermant, sous une forme aussi concise que possible, l'exposé de toutes les opérations relatives à la Photographie au charbon.

Sans être aussi simple, peut-être, qu'un simple

virage-fixage, la pratique des transferts n'offre cependant aucune difficulté sérieuse pour un opérateur soigneux et entendu; et quand bien même encore cette difficulté serait réelle, elle ne saurait être un obstacle devant d'incontestables avantages. Avec la Photographie à la gomme bichromatée, qui n'en est qu'une variante, la Photographie au charbon ou, pour mieux dire, la Photographie pigmentaire, est la seule qui permette l'emploi de toutes les nuances possibles; c'est la seule aussi qui permette, au cours du développement de l'image, de varier au gré de l'artiste l'intensité des lumières ou des demi-teintes; c'est la seule, enfin, qui soit vraiment inaltérable.

Si nous n'insistons pas, au cours de cet Ouvrage, sur le procédé de Photo-aquateinte, c'est que, tout dernièrement encore, des artistes plus autorisés ont rempli cette tâche, et nous nous bornerons, ici, à l'étude de la Photographie au charbon proprement dite, c'est-à-dire de cette méthode spéciale qui mérite un essor comparatif au progrès continuel de la Photographie scientifique, artistique ou documentaire.

EDOUARD BELIN.

Vienne, le 4 février 1899.

MANUEL PRATIQUE

DE

PHOTOGRAPHIE AU CHARBON.

CHAPITRE I.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

La Photographie comprend deux opérations principales bien distinctes : la première est la confection du cliché ou négatif que l'on obtient par l'exposition à la lumière, dans un appareil, et par le développement d'une plaque sensible émulsionnée soit au gélatino-bromure d'argent, soit au collodion; la seconde est la copie de ce cliché suivant un nombre illimité d'épreuves positives. On n'a, quand on travaille au collodion, et en plus des opérations habituelles nécessitées pour l'établissement du négatif, que la peine de faire la plaque au moment de l'emploi; il suffit ensuite, comme toujours, de mettre au point, de poser, de développer, suivant telle ou telle formule, et de laver après fixage; peu importe, d'ailleurs, que les phénomènes physiques et chimiques ne soient pas les mêmes, puisque les manipulations sont presque identiques. Mais les choses ne se passent plus ainsi quand il s'agit

de tirer des épreuves positives, et l'on peut opérer de deux manières très différentes, tant par la suite des manipulations que par celle des phénomènes et des résultats.

Le plus généralement, le principe des papiers photographiques est celui de la réduction d'un sel par la lumière, réduction occasionnant sur le support un dépôt métallique foncé : tel est le cas du papier albuminé et de tous ceux qu'on désigne sous le nom de *papiers à noircissement direct*. Bien que reposant encore sur le principe de réduction, l'application des bichromates à la Photographie est assez différente du cas précédent pour qu'on insiste sur ce point. Il est vrai que, sous l'action de la lumière, un papier recouvert d'une solution bichromatée passe lentement du jaune au brun, mais cette insignifiante différence de ton ne saurait être d'aucune utilité en Photographie, et c'est sur une tout autre propriété de ces sels que reposent les premières expériences de Talbot et de Poitevin. Dès 1832, le professeur Suckow avait fait remarquer la sensibilité, en présence de matières organiques, des sels formés par l'acide chromique [1], mais, en 1855, Poitevin émit le premier l'idée de joindre à la gélatine insolubilisée un pigment coloré donnant à l'image une intensité graduelle à l'action lumineuse.

Insolubilisation, par la lumière, d'une couche géla-

---

[1] Colson (R.), *Les papiers photographiques au charbon*. Gr. in-8; 1898 (Paris, Gauthier-Villars).

tinée pigmentaire rendue sensible par un bichromate, tel est donc le principe fondamental sur lequel repose la Photographie au charbon. Que le pigment coloré fasse corps avec la gélatine, ou qu'il n'y soit joint qu'après l'insolation, peu importe : le principe reste le même. Il serait trop long d'exposer ici les raisons qui ont fait rejeter le second de ces procédés : il faudrait écrire toute l'histoire d'un mode de copies que nous ne voulons envisager qu'au point de vue essentiellement pratique, tel qu'il est employé aujourd'hui.

Tout d'abord, et longtemps, c'est du carbone que l'on fit usage comme matière colorante, d'où le nom de *Photographie au charbon;* mais il serait à souhaiter que l'on abandonnât cette dénomination ne s'appliquant qu'à des cas particuliers et que l'on adoptât, comme d'autres l'ont fait déjà, l'expression plus générale de *Photographie pigmentaire.*

La gélatine bichromatée, exposée aux rayons solaires, devient insoluble, mais en vertu de quel principe? Swan, qui est l'inventeur définitif des papiers au charbon, et qui s'est livré à de nombreuses recherches sur la réaction de la lumière sur la couche sensible, dit à ce sujet (1) : « J'ai été préoccupé également de ce fait que la gélatine se combine avec certains oxydes métalliques et forme avec eux des composés insolubles. J'ai été ainsi amené à penser que le composé gélatiné insoluble sur l'existence duquel repose le procédé au charbon est probablement une combinaison

(1) Colson (R.), *Les papiers photographiques au charbon.*

de gélatine, soit avec l'oxyde de chrome provenant de la réduction de l'acide chromique, soit avec un sel ayant l'oxyde chromique pour base. »

Cette théorie a été reprise, et le Dr Eder s'exprime ainsi dans son Ouvrage sur *les Procédés pigmentaires et l'Héliogravure,* Ouvrage qui forme le quatorzième Volume de cette grande Encyclopédie qu'est son *Manuel détaillé de Photographie* (1) :

« Le procédé pigmentaire a pour base la sensibilité d'un mélange de gélatine et de sels de chrome avec un pigment très finement pulvérisé, comme, par exemple, une poussière de charbon. Ce mélange qui possède par lui-même la solubilité de la gomme pure ou de la gélatine dans l'eau chaude, perd cette solubilité propre par l'action de la lumière : aussi peut-on laver à l'aide d'eau chaude les parties non éclairées, et obtenir ainsi une image photographique. La gélatine insolubilisée retient le pigment qui y est incorporé et c'est de ce dernier que l'image tient sa couleur.

» Les chromates propres aux impressions pigmentaires sont : le bichromate de potasse ($K^2 Cr^2 O^7$), le bichromate d'ammoniaque (2) $[(Az H^4)^2 Cr^2 O^7]$ et le bichromate de soude ($Na^2 Cr^2 O^7$).

» La réaction chimique qui a lieu, lors de l'action de la lumière sur le mélange de gélatine et de bichromate de potasse, est la suivante :

---

(1) Eder (Dr J.-M.), *Ausführliches Handbuch der Photographie* (Halle-a.-S., Wilhelm Knapp).

(2) Se note aussi : $(NH^4)^2 Cr^2 O^7$.

» Une partie de l'acide chromique du bichromate de potasse mis en présence de la substance organique perd, à la lumière, une part de son oxygène, devient brune et passe à l'état de bioxyde de chrome CrO^2 ; l'oxygène oxyde la substance organique et le bioxyde brun rend la gélatine insoluble dans l'eau. On a l'égalité

$$K^2Cr^2O^7 = K^2CrO^4 + CrO^2 + O.$$

» Le chromate de potasse provenant de cette réaction (chromate simple de potasse, jaune, K^2CrO^4) est, mélangé à la gélatine, beaucoup moins sensible que le bichromate et joue par conséquent, dans ce procédé photochimique, un rôle accessoire.

» Si l'exposition à la lumière est trop prolongée, le bioxyde de chrome brun qui se forme au début se réduit encore en oxyde de chrome vert en abandonnant une nouvelle partie de son oxygène :

$$2\,CrO^2 = Cr^2O^3 + O.$$

» L'oxyde de chrome rend la gélatine encore plus insoluble dans l'eau chaude que le bioxyde, ce qui fait que l'insolubilité de la gélatine bichromatée croît avec une exposition prolongée aux rayons lumineux. »

La théorie de Swan se trouve donc ainsi confirmée par la démonstration du Dr Eder, laquelle repose sur une argumentation serrée et des expériences nombreuses et concluantes exposées en détail dans l'Ouvrage dont nous avons extrait le passage précédent.

Certes, la connaissance de l'action chimique de la

lumière est utile, sinon indispensable, mais elle ne saurait suffire à la compréhension des manipulations multiples exigées par la Photographie au charbon, et il importe de connaître aussi la théorie des transferts.

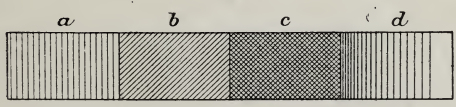
Comme dans toutes les impressions photographiques, l'action de la lumière sur la couche sensible bichromatée est progressive, et, ici encore, il faut établir une différence bien tranchée entre les papiers à noircissement direct ou à développement, tels que les papiers au gélatino-bromure et les papiers à base de bichromate où l'image est formée par un pigment coloré.

Dès le début de l'exposition, la réduction s'opère dans les grandes ombres, s'y continue et commence tour à tour dans tous les points de l'image en finissant par les grandes lumières qui, souvent même, restent intactes. Dans les papiers photographiques ordinaires, cette action proportionnelle occasionne un dépôt métallique plus ou moins grand et par suite donne naissance, par ce noircissement relatif, aux détails et aux demi-teintes avec toute leur richesse et tout leur modelé. Dans les papiers au charbon, au contraire, le résultat sera une image heurtée, sans modelé ni détails. Jusqu'en 1860, aucun remède n'avait été apporté à cet inconvénient dont la cause restait inexpliquée, et c'est alors que Fargier découvrit, par le raisonnement, l'impossibilité d'obtenir une épreuve de valeur en développant l'image sur le tissu même ayant servi de support à l'émulsion pendant l'exposition.

L'épreuve, en effet, quand elle est entièrement copiée, présente à sa surface une couche de gélatine

insolubilisée dans toutes ses parties, sauf dans les grandes lumières. Ces dernières seules, restant solubles, formeront, au développement, des espaces d'un blanc intense, tout le reste de l'image étant empâté par suite de l'insolubilité de la surface. Les demi-teintes ne peuvent être fournies que par des épaisseurs de gélatine variées tenant en suspension des quantités proportionnées de pigment coloré. L'image doit donc, pour être parfaite, présenter une surface en relief où les plus grandes épaisseurs correspondent aux grandes ombres et les creux aux lumières. Ce relief, créé par l'action lumineuse, existe bien dans la couche, mais du côté du support. Dans les grandes ombres, la lumière ayant agi de part en part, la gélatine est inso-

Fig. 1.

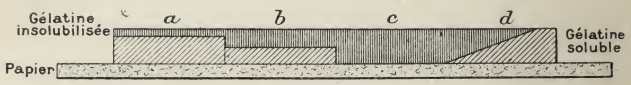


lubilisée jusqu'au support; dans les demi-teintes, il reste de la gélatine soluble entre le support et la partie réduite; dans les grands clairs, enfin, toute la gélatine est restée soluble (*fig.* 1 et 2).

Il faut donc, pour obtenir les demi-teintes, dissoudre la gélatine restée soluble entre le support et la partie réduite, c'est-à-dire développer l'image par son verso et non par son recto, comme on l'avait toujours fait. C'est ce qu'a remarqué Fargier, et c'est à cet inconvénient qu'il a obvié, tout d'abord, en imprimant

l'image par le verso de façon à pouvoir développer sans changer de support. Les résultats, comme on le pense, étaient très imparfaits; la présence du papier prolongeait beaucoup le temps d'exposition, son grain se traduisait sur l'image qui était renversée et perdait de sa netteté. Cherchant à éviter ces derniers défauts, Fargier fut conduit à traiter le papier tout différem-

Fig. 2.



Section de la couche pigmentaire après l'exposition et avant le premier transfert.

ment pour le développer. C'est le point essentiel de son invention, c'est en même temps le point de départ de tous les procédés employés jusqu'ici, et qui n'en sont que des variantes. L'émulsion est étendue sur une glace et la plaque ainsi préparée est exposée sous le négatif, couche contre couche; mais alors, et avant le développement, la gélatine est recouverte d'une double couche de collodion qui l'entraîne de la glace en lui servant de support. C'est donc le verso de l'émulsion qui va se trouver en contact avec l'eau, et pas une parcelle de gélatine restée soluble ne pourra subsister. L'image se développe facilement et, comme elle est renversée, on la reporte sur un troisième support qui, cette fois, est un papier gélatiné. L'épreuve terminée possède donc toutes les qualités requises, elle est

directe, modelée, détaillée, et elle ne présente plus le grain désagréable du papier.

Ce procédé consistant à reporter l'image sur un second support pour la développer, puis sur un troisième pour la redresser, porte le nom de *procédé double transfert.* Dans la pratique, rien n'est plus aisé que cette manipulation, grâce aux perfectionnements apportés par Swan et aux papiers tout préparés que livre le commerce; d'ailleurs, il n'est pas toujours indispensable de faire un double transfert, et quand le photographe se contente d'une épreuve retournée, il peut la conserver sur le papier de développement. Ce procédé, dit *simple transfert,* est très souvent employé.

Tels qu'ils sont préparés et employés actuellement, les papiers au charbon n'exigent plus l'emploi du collodion et ne demandent de l'opérateur aucune autre préparation que la sensibilisation. L'émulsion gélatinée non sensible est livrée sur papier, le premier transfert se fait, suivant le cas, sur un papier recouvert de cire ou de caoutchouc ou bien sur un papier albuminé, le second transfert sur un papier gélatiné.

Nous sommes donc amenés, maintenant, à étudier la fabrication des papiers au charbon dans l'industrie et dans les laboratoires; après quelques considérations très générales à ce sujet, nous examinerons la pratique des diverses manipulations requises pour l'obtention de l'épreuve.

CHAPITRE II.

FABRICATION DES PAPIERS AU CHARBON.

On distingue plusieurs sortes de papiers au charbon, suivant la nature de l'émulsion, mais nous les ramènerons toutes à deux principales : les papiers destinés à l'obtention d'épreuves ordinaires et ceux destinés à l'obtention de diapositifs, différant surtout des premiers par la quantité de matière colorante mélangée à la gélatine.

Il est important de choisir un premier support de bonne qualité : ce doit être un papier uni, bien satiné et peu encollé, car de l'uniformité de la surface dépend celle de la couche de gélatine. Le choix de la gélatine doit être des plus minutieux : une gélatine trop molle rend la couche facilement soluble et inutilisable en été; une gélatine trop dure rend le développement difficile et, ne permettant pas un dépouillement assez complet, empêche l'épreuve d'avoir des blancs purs. Le mieux est d'employer un mélange de gélatine Nelson et d'autre, un peu plus ferme.

Quant aux couleurs employées, elles doivent être, avant tout, absolument stables : c'est à ce prix seulement qu'on obtient des épreuves vraiment inaltérables.

Beaucoup recommandent l'addition à la gélatine d'autres matières organiques telles que le sucre, la glycérine ou le savon. D'après Swan, le sucre agit comme accélérateur en favorisant la réduction de l'acide chromique :

« L'expérience, dit-il (1), m'a démontré que l'addition de sucre au mélange gélatiné favorise la réduction de l'acide chromique, et je considère comme fort probable que, dans le cas où le sucre fait partie constituante du tissu, c'est lui, bien plus que la gélatine, qui s'approprie l'oxygène abandonné par l'acide chromique. Dans ce cas, il se formerait soit de l'acide oxalique, soit de l'acide saccharique. »

La glycérine n'est pas toujours employée, car elle retarde la sensibilité par les temps humides et les épreuves obtenues sont alors dures et heurtées; toutefois, par l'addition à la gélatine d'une certaine quantité de sucre et de glycérine, la pellicule devient moins rétractile et moins cassante.

Le papier doit être recouvert d'une assez forte quantité de gélatine pigmentaire, afin d'obtenir une couche suffisamment épaisse : 1^{lit} de mélange suffit, en moyenne, pour trois feuilles 50×60.

Enfin, une idée qui mérite d'être signalée est celle

---

(1) Colson, *Les papiers photographiques au charbon*, page 53. — *Bulletin de la Société française de Photographie;* août 1870.

de Walter White qui, considérant comme un inconvénient l'obligation de faire sécher dans l'obscurité le papier fraîchement sensibilisé, propose de prendre comme premier support, non plus un papier blanc émettant des rayons actiniques propres à impressionner la couche sensible, mais un papier rouge ou noir, et d'étendre le papier sensibilisé encore humide sur un verre jaune ou sur une plaque d'ébonite. De cette façon, la couche se trouverait emprisonnée entre deux parois protectrices et pourrait être mise à sécher en pleine lumière. Nous ignorons si l'on a appliqué ce procédé où la chambre noire n'est plus indispensable pour la préparation.

Dans l'industrie, le couchage de la gélatine se fait à l'aide de machines spéciales déjà souvent décrites et dont le principe fondamental est le suivant :

Dans une cuvette allongée maintenue constamment à une température régulière est la solution chaude de gélatine tenant en suspension le pigment coloré. Le papier se déroule de façon à raser la surface du liquide sans y pénétrer : la gélatine adhère à sa surface en quantité voulue et y est de suite coagulée. A cet effet, un courant d'eau froide circule constamment dans le cylindre placé au-dessus de la cuvette et autour duquel se déroule le papier tangentiellement à la gélatine liquide. Le papier se déplace momentanément suivant une direction rectiligne et, quand la gélatine est complètement solidifiée, il peut être coupé, roulé et livré au photographe.

Lorsqu'il s'agit de faire des essais dans les labora-

toires, on est obligé, bien souvent, de faire son papier soi-même, sans l'aide des appareils de l'industrie. Les couleurs doivent être mouillées séparément, broyées ensemble et intimement mêlées à la gélatine. Le tout est alors filtré à travers une flanelle humide et prêt à être couché. Ici, plusieurs manières d'opérer peuvent être employées; la première nous semble très facile, mais nous en signalerons pourtant une autre qui n'est guère plus compliquée.

Première méthode. — Le papier destiné à recevoir la gélatine (du papier Rives, généralement) est trempé dans l'eau froide, puis étendu bien régulièrement sur un verre nivelé. On passe la raclette en caoutchouc, de façon à éviter toute irrégularité qui nuirait à l'uniformité de la couche et perdrait le travail, après quoi les bords du papier sont soulevés et réunis aux coins de façon à former une espèce de cuvette. On répand alors rapidement la solution de gélatine, dont on égalise la surface avec un morceau de papier buvard pour chasser les bulles d'air et, quand la gélatine est prise, les bords peuvent être dépliés, le papier suspendu et roulé après complet séchage.

Seconde méthode. — Dans la seconde méthode, la solution de gélatine est d'abord étendue sur une glace bien nivelée et nettoyée. Un peu avant que la gelée commence à sécher, on étend à sa surface la feuille de papier humide, puis, après le séchage, on soulève les bords et l'on détache facilement le papier terminé.

Les papiers au charbon dits *papiers pour diapositifs* sont préparés d'une façon analogue, mais le mélange de gélatine et de couleur est beaucoup plus riche en pigment. De cette façon, avec un temps de pose égal à celui employé pour la copie sur papier, l'épreuve est convenablement tirée. Il semble qu'il devrait y avoir alors surexposition et que les demi-teintes devraient disparaître; mais il n'en est rien, car si la pellicule est beaucoup plus opaque, c'est qu'elle doit être vue par transparence et non par réflexion et, par ce moyen, les épreuves n'ont plus ce manque de vigueur qui caractérise souvent les simples transferts sur verre. Nous reviendrons, d'ailleurs, plus amplement sur cette question au Chapitre IV.

CHAPITRE III.

EMPLOI DES PAPIERS AU CHARBON DU COMMERCE.

Contrairement à ce qui se passe avec tous les autres papiers photographiques, les papiers au charbon, tels qu'on les trouve dans le commerce, ne peuvent être de suite employés. Nous avons étudié, dans le Chapitre précédent, la fabrication de la pellicule destinée à fournir l'image, mais, comme le lecteur l'a peut-être remarqué, il n'a alors été nullement question de l'agent sensible, c'est-à-dire du bichromate. Tel qu'on l'achète, en rouleaux ou en pochettes, le papier au charbon peut être conservé un temps relativement très long, pourvu toutefois qu'on ait la précaution de l'enfermer dans un endroit sec et frais, l'humidité et la chaleur étant des facteurs importants pour faciliter la décomposition des matières organiques et, par suite, de la gélatine qui retient le pigment coloré. La question d'hygrométrie est des plus importantes, et il est indispensable d'éviter, dans la mesure du possible, toute humidité. Dans le cas contraire, le papier ne se déve-

loppe plus facilement et le fond de l'épreuve reste toujours légèrement teinté; le résultat est le même que celui d'un léger voile, l'image perd en vigueur et l'absence de blancs purs la rend grise et froide. On ne peut, dans de telles conditions, compter sur aucun effet artistique, quand bien même l'opérateur déploierait, au cours du développement, toute sa science et tout son talent. Les maisons qui fabriquent commercialement les papiers au charbon possèdent des organisations remarquables pour travailler et pour conserver leurs produits dans des conditions toujours analogues de température et de sécheresse; si donc les résultats sont parfois défectueux, c'est qu'alors le photographe néglige les précautions les plus élémentaires et les plus utiles.

I. — Sensibilisation.

Un des plus grands reproches qu'on adresse au procédé pigmentaire est l'obligation de sensibiliser le papier au fur et à mesure de l'emploi. Il est vrai que c'est un léger inconvénient, surtout en été, mais il n'y a cependant pas là matière suffisante à critique : l'opération de la sensibilisation est si simple, qu'elle devient une habitude, et bien vite on oublie de maugréer contre ce petit ennui.

Comme nous l'avons déjà dit plus haut, le papier au charbon peut être sensibilisé soit au bichromate de potasse, soit au bichromate d'ammoniaque, soit même au bichromate de soude : ce dernier est très rarement

employé et c'est, le plus généralement, au premier que l'on a recours. Voici, en quelques mots, la façon la plus simple d'opérer; c'est celle que nous avons toujours employée et qui nous a toujours donné de bons résultats :

On pulvérise dans un mortier 60^{gr} de bichromate de potasse, puis on ajoute 2^{lit} d'eau par additions successives, en remuant toujours la solution. Chaque fois qu'une certaine quantité d'eau a pris sa teinte jaune foncé, on la verse dans une bouteille en verre brun soigneusement nettoyée, et l'on continue ainsi jusqu'à concurrence des 2^{lit}, ce qui se fait très vite : grâce à ces dissolutions partielles, on obvie à la lenteur avec laquelle le bichromate se dissout habituellement dans l'eau froide.

Le bain sensibilisateur ainsi préparé peut être conservé assez longtemps, mais il doit toujours être frais, sinon froid, au moment de l'emploi; aussi, en été, est-il prudent de placer pendant quelques minutes la bouteille sous l'eau courante.

Le papier étant coupé aux dimensions voulues, on verse la solution dans une cuvette plate assez grande. Si elle a déjà servi, il est bon de la filtrer pour la purifier des corps étrangers, tels que débris de papier ou de gélatine, qui pourraient adhérer à la couche fraîchement sensibilisée et la perdre; on doit également avoir à proximité une glace forte de dimensions suffisantes et une raclette en caoutchouc assez dur. Une fois tous ces préparatifs terminés, le papier est déroulé à la main, puis étendu dans la cuvette, face en dessous. Il

faut bien veiller à ce qu'il ne se recroqueville pas, ce qui exige une faible pression de la main pendant les premiers instants de l'immersion : une trop forte pression ferait adhérer la couche sur le fond de la cuvette et tout serait perdu. Après quelques secondes, lorsque le papier est devenu un peu moins raide, on le retourne et l'on passe à sa surface une légère éponge imbibée de solution, afin de faire disparaître les bulles d'air qui empêcheraient, par endroits, la sensibilisation. On retourne à nouveau le papier qui devient plan et l'on attend jusqu'à ce que les bords de la feuille commencent à se rouler en sens inverse, c'est-à-dire la couche en dehors. A ce moment seulement, mais pas un instant plus tard, on sort le papier du bain de bichromate, on l'étend, face en dessous, sur la glace forte et l'on passe doucement la raclette en caoutchouc, afin d'éliminer l'excès de solution qui retarderait la dessiccation et nuirait à l'uniformité de l'image. Enfin, on étend le papier sur des feuilles de papier buvard pour le faire sécher. La sensibilisation est terminée : elle peut être faite à la lumière artificielle, voire même à la lumière du jour, car le bichromate n'est pas sensible à l'état liquide, mais le papier doit être mis à sécher dans l'obscurité pour éviter de le voiler une fois sec. Le temps nécessaire au séchage est un point assez important à considérer, car de la rapidité de cette opération dépend en partie le succès final. Le mieux est de hâter le séchage en renouvelant constamment l'air à la surface d'évaporation, soit par une ventilation mécanique, soit par un courant d'air ; si le

papier a été séché en deux ou trois heures, le développement est plus rapide et les blancs de l'image se conservent mieux que s'il a fallu une nuit tout entière. D'autre part, cela permet d'employer le papier sitôt après la sensibilisation, ce qui n'est qu'avantageux.

Le temps pendant lequel le papier peut être conservé une fois sensibilisé est très variable et ne peut être fixé d'après des règles précises. En hiver, par un froid sec, le papier peut être encore employé avec avantage longtemps après sa préparation. Nous avons souvent fait des copies avec des papiers sensibilisés depuis huit jours et les résultats ont été très satisfaisants; mais, dès que le temps devient humide, le délai devient plus court et il est bon de ne pas garder le papier plus de deux jours. En été, un jour est le maximum; c'est d'ailleurs à cette saison que le procédé au charbon offre le plus de difficultés.

Nous avons dit que la solution de bichromate devait être faite à raison de 60^{gr} pour 2^{lit} d'eau. C'est la concentration habituelle pour des négatifs ordinaires, mais il va de soi que cette proportion de 3 pour 100 peut, ou bien être dépassée, ou bien n'être pas atteinte. Il est évident que la sensibilité augmente avec la concentration, mais non proportionnellement. En général, la solution doit être moins concentrée en été qu'en hiver, eu égard à des raisons naturelles de conservation et de puissance photogénique de la lumière. Mais, que l'on soit en hiver ou en été, il est très souvent utile de modifier la concentration du bain sensibilisateur; on obtient ainsi, en variant positivement ou

négativement la sensibilité du papier, un moyen précieux pour parvenir au résultat voulu pour l'épreuve. Plus le négatif employé est dense et plus, bien entendu, doit être forte la proportion de bichromate; c'est le contraire qui doit avoir lieu si l'on tient aux oppositions vives, car alors, par les parties sombres du cliché, la lumière n'a pas agi et toute la gélatine étant restée soluble, il ne subsiste, après le développement, que le blanc pur du papier.

Beaucoup d'opérateurs sensibilisent le papier au charbon en redoublant de précautions. Nous avons indiqué tout à l'heure le procédé le plus simple, mais nous tenons cependant à indiquer certaines précautions qui peuvent être prises et qui, sans profiter peut-être beaucoup au résultat final, ne peuvent tout au moins pas lui nuire. C'est ainsi que l'on frotte généralement la glace, avant la sensibilisation, avec du fiel de bœuf. On peut aussi interposer entre le papier et la raclette une toile cirée destinée à éviter les déchirures et les plis; on peut également éponger le dos du papier avec du buvard avant de le mettre sécher; beaucoup enfin le suspendent au lieu de l'étendre et évitent peut-être ainsi une grande partie des poussières.

II. — Impression du papier sensibilisé.

Une fois sec, le papier au charbon est prêt à l'emploi, mais ici l'opération n'est peut-être pas aussi facile

qu'avec les papiers à noircissement direct. L'exacte évaluation du temps de pose, en effet, est un des obstacles les plus difficiles à surmonter et, quoique l'on puisse s'aider de photomètres, le meilleur guide est encore l'expérience de la pratique.

On a proposé différents modèles de châssis-presses spéciaux, mais les châssis ordinaires à glace forte sont parfaitement suffisants, et c'est augmenter encore les difficultés du début que de s'encombrer d'accessoires nouveaux. Le premier soin doit être de marger le négatif que l'on veut copier. A cet effet, on colle le long de ses bords d'étroites bandelettes de papier noir ou rouge ou de n'importe quel papier suffisamment épais pour ne pas laisser passer la lumière. Ces bandelettes, qui doivent être larges de $0^m,005$ environ, peuvent être collées au dos du négatif, mais on ne peut alors les enlever sans laisser de traces, et il semble plus simple de les fixer du côté verre, en ne les gommant que par endroits, le négatif pouvant servir ainsi à d'autres usages sans perdre de dimensions. Il est indispensable de faire ce margeage du négatif, car alors l'image se trouve protégée, au cours du développement, contre les soulèvements de la pellicule sur les bords : la gélatine soluble forme un cadre qui se dissout lentement et a complètement disparu quand le développement est terminé. Si le papier est plus grand que le négatif (ce qui ne doit pas avoir lieu), les parties débordantes ont reçu l'action directe de la lumière et sont complètement insolubilisées, mais, au cours du développement, l'eau tend à pénétrer entre la gélatine

et son support et cette action de soulèvement se prolongerait de proche en proche en ruinant l'épreuve si elle n'était arrêtée par cette zone sans issue que forme le cadre soluble. Quelquefois cependant (et nous empiétons ici sur le Chapitre du développement), lorsque l'épreuve a été surexposée, le développement n'est pas encore terminé que la marge est déjà tout à fait dépouillée. Il faut alors veiller avec soin à ce que les soulèvements de gélatine ne naissent pas sur les bords de l'image même, mais ce n'est qu'un cas exceptionnel provenant d'une estimation fausse du temps de pose.

Quand le négatif est margé, on coupe le papier à des dimensions analogues et on le met au châssis comme tous les autres papiers. Beaucoup prétendent que cela doit se faire dans la chambre noire ou à la lumière artificielle, mais c'est très exagéré, il suffit de faire ce travail rapidement à la lumière très diffuse, derrière un store exposé à l'ombre, par exemple.

Toutefois, avant de placer le négatif dans le châssis, il a fallu estimer, aussi exactement que possible, sa transparence et déduire par là le temps d'exposition nécessaire. C'est là chose très difficile et qu'aucun appareil ne peut indiquer bien sûrement. La pratique seule est bon juge, mais elle s'acquiert vite : en France, en été, à l'ombre, un bon négatif, varié dans ses oppositions et ses demi-teintes, copie exactement en dix minutes environ, pour du papier fraîchement sensibilisé à 3 pour 100. Mais cela varie beaucoup avec les contrées et les époques de l'année : en France, dans les régions peu montagneuses, la lumière est

sensiblement la même en été, chaque beau jour à la même heure, et l'emploi d'un photomètre n'est pas indispensable, mais il n'en est pas de même partout. A Vienne, par exemple, la lumière varie continuellement et le mieux est de se baser sur sa qualité au début de l'exposition, l'impression se réglant à peu près sur l'intensité lumineuse initiale.

Lorsqu'on est trop incertain sur des qualités du négatif et de la lumière, on évalue approximativement le temps d'exposition à l'aide d'appareils spéciaux appelés *photomètres*. Entreprendre la description de tous les modèles imaginés et construits serait un travail gigantesque en même temps que fastidieux : ce qu'il importe de connaître, ce sont les types généraux et surtout les principes sur lesquels ils reposent.

Le photomètre le plus simple est celui dit *à couleur normale*. Sur le couvercle d'une boîte hermétiquement fermée est pratiquée une ouverture, circulaire généralement, dont les bords sont peints soit en gris, soit en brun. Sous ce couvercle est un morceau de papier sensible, gélatino-bromure dans le premier cas, albuminé dans le second, qui, sous l'action prolongée de la lumière, noircit et finit par prendre une teinte analogue à celle des bords de l'ouverture. A ce moment précis, on a une unité d'exposition, et le temps nécessaire à son obtention varie, bien entendu, suivant la qualité de la lumière. On change le morceau de papier sensible et l'on recommence ainsi autant de fois que l'exige la transparence du cliché.

Nous avons souvent travaillé avec un photomètre

basé sur le même principe, mais plus simple et meilleur marché que tous ceux que l'on peut trouver dans le commerce. Les résultats obtenus ayant toujours été satisfaisants, nous tenons à en exposer ici l'emploi. Le principe est bien toujours celui de la couleur normale, mais la teinte comparative n'est pas indiquée sur l'appareil : dans le couvercle d'une vulgaire boîte d'allumettes, en bois ou en carton, sont pratiquées deux fentes longues et distantes de 1^{cm} environ, et par lesquelles passe une bande de papier albuminé enroulé dans la boîte. Quand l'émulsion au chlorure d'argent a atteint cette couleur brun chocolat qui lui est caractéristique et que l'on distingue très nettement, une unité d'exposition est obtenue, on pousse alors la bande de papier par une simple pression du doigt jusqu'à ce que la partie noircie soit remplacée par une autre blanche, et l'on recommence ainsi autant de fois qu'il est nécessaire. Pour un bon cliché de portrait, il ne faut guère compter plus d'une unité, pour un paysage, deux et plus, jusqu'à six et sept pour les négatifs durs et fortement retouchés.

Mais le photomètre le plus exact et le plus scientifique est bien certainement le photomètre à degrés ou à échelle du D^{r} Vogel. Il se compose d'une boîte rectangulaire dont le couvercle à charnières est formé d'une vitre sous laquelle sont des feuilles de papier de soie superposées, et chacune plus petite que la précédente d'une même quantité. La lumière, tombant sur le couvercle, traversera cette échelle de papiers avec une intensité spéciale pour chaque feuillet, et si elle

est alors aussitôt reçue par une émulsion sensible, elle y imprimera des carrés contigus passant graduellement du blanc pur au noir foncé. A cet effet, on place sous le couvercle du photomètre une bande de papier sensible, et l'on expose l'appareil à la lumière en même temps que le châssis-presse où est l'épreuve à copier. Au début de l'opération, la lumière n'ayant traversé que le feuillet simple, marquera, à cet endroit, un carré teinté où se détachera en blanc le chiffre 1 tracé sur le feuillet, puis la teinte de ce carré augmentera d'intensité tandis qu'apparaîtra le chiffre 2, et ainsi de suite jusqu'au moment où est visible le chiffre 20, le dernier du photomètre. Afin de fixer le moment précis où une unité est acquise, on est convenu d'appeler *degré* le temps nécessaire à l'apparition successive de chaque chiffre dès que la teinte du fond qui l'encadre est perceptible à l'œil. Ainsi, dès que le chiffre 1 paraît, on dit qu'il y a *un degré,* de même pour le chiffre 6, on dit qu'il y a *six degrés Vogel,* etc. Quatorze degrés sont nécessaires, en moyenne, pour un bon négatif, si le papier sensible employé est un papier aux sels d'argent. Mais ici les unités d'exposition ne correspondent plus comme dans les autres photomètres aux unités de temps : c'est dire que si l'on veut copier deux fois plus longtemps un négatif bon pour dix degrés, il ne faudra pas aller jusqu'au degré 20, mais jusqu'au degré 13 seulement.

Si étrange que paraisse cette remarque, elle est cependant fort juste et dérive du principe même de l'appareil; mais, sans nous étendre ici sur des ques-

tions théoriques et mathématiques, nous indiquerons seulement quelques chiffres indispensables à connaître pour l'emploi du photomètre à échelle.

DEGRÉS.	EXPOSITION double.	EXPOSITION triple.	DEGRÉS.	EXPOSITION double.	EXPOSITION triple.
1....	4	6—	13....	16—	18—
2....	5	6+	14....	17—	19—
4....	7	8+	15....	18—	20—
6....	9	11—	16....	19—	21—
8....	11	12+	17....	20—	22—
10....	13	15—	18....	21—	22+
11...	14+	16—	19....	22	24—
12....	15—	17—	20....	23	25—

Dans le Tableau précédent, les chiffres placés en regard des degrés du photomètre indiquent jusqu'à quel autre degré on doit pousser l'exposition pour l'obtenir, soit double, soit triple. Quant aux signes joints aux nombres, ils signifient que, pour une juste exposition, la durée doit être, soit un peu prolongée, soit un peu raccourcie, sans pourtant atteindre le degré voisin, positif ou négatif; ainsi, par exemple, on voit que, si une épreuve copiée normalement au degré 14 doit être poussée trois fois plus, il faudra retirer le châssis de la lumière quand le photomètre aura fortement dépassé le degré 18 sans atteindre encore, cependant, le degré 19. D'ailleurs, de légères erreurs se corrigent facilement au développement.

Mais ces indications sont justes tant que l'intensité lumineuse est la même, malheureusement l'état du ciel varie toujours et dès lors l'emploi du photomètre de Vogel devient très difficile. Soit, en effet, un négatif A copié, la première fois, par un temps brumeux. Le photomètre marquant le degré 10, par exemple, à la fin de l'exposition, on en déduit que, toujours, il faudra copier jusqu'au même degré 10. C'est là qu'est l'erreur grave : que le temps soit clair lors du tirage de la seconde épreuve et celle-ci sera perdue comme fortement surexposée. En 1869 déjà, M. Jeanrenaud avait remarqué que si la sensibilité de la gélatine bichromatée est, par un temps couvert, cinq à six fois plus grande que celle du chlorure d'argent, elle peut, au soleil, être jusqu'à dix fois plus grande. En d'autres termes, le rapport entre la sensibilité du bichromate et celle du chlorure d'argent n'est pas constante et varie avec chaque intensité lumineuse. Le copiste, dans ces conditions, doit estimer chaque jour le nombre de degrés nécessaires, et rencontre ainsi un obstacle difficile à bien surmonter. Des observations personnelles de l'auteur, à ce sujet, l'ont conduit au raisonnement et à la solution pratique suivants :

Étant donnée la formule connue

$$e = it$$

où e est l'exposition (ici un nombre de degrés), i l'intensité lumineuse et t le temps, on dit que l'exposition ou l'impression est le produit de l'intensité lumineuse par le temps d'insolation. De cette formule en tire

facilement

$$i = \frac{e}{t}.$$

e ou t peuvent être choisis à volonté : supposons que ce soit t. Ce facteur est indiqué par n'importe quelle montre ou horloge; quant à e, il est indiqué par le photomètre au moment précis où expire le temps t. Il est donc facile de déterminer chaque jour la quantité de lumière en la représentant par ce rapport $\frac{e}{t}$. A cet effet, on place dans le photomètre une bande de papier sensible et l'on expose pendant une unité de temps conventionnelle t, soit un quart d'heure, par exemple. On observe alors l'appareil et le dernier numéro visible sur la bande sensible fournit e. Pouvant ainsi caractériser chaque jour l'intensité lumineuse, on peut, à l'aide d'une courbe, préciser l'action progressive de cette lumière, et sur le papier au chlorure et sur le papier bichromaté.

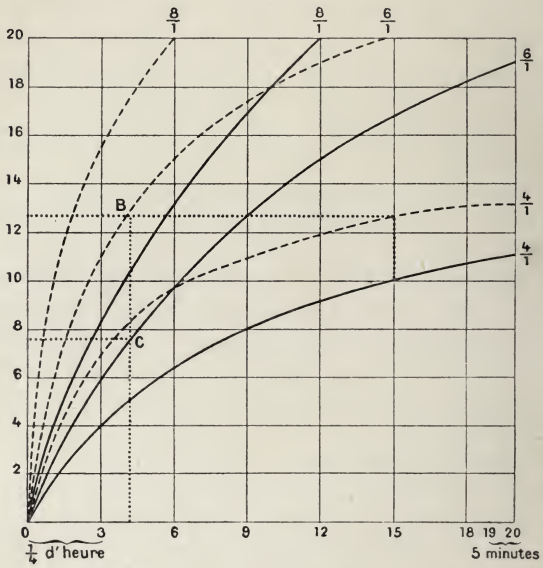
Formons un Tableau de raies parallèles et perpendiculaires où les divisions de l'ordonnée correspondent aux unités d'exposition (degrés du photomètre de Vogel) et celles de l'abscisse aux unités de temps choisies à volonté, soit un quart d'heure dans le cas présent. Chargeons deux photomètres analogues, l'un avec une bande de papier albuminé, l'autre avec une bande de papier bichromaté, et exposons-les, côte à côte, à la lumière du jour. Cela fait, observons les deux appareils, exactement tous les quarts d'heure : le dernier numéro visible à chaque observation nous

fournira sur notre graphique, pour chaque papier, un point qui sera l'intersection de la ligne verticale du temps et de la ligne horizontale d'exposition correspondantes. A l'aide d'une série de points analogues, nous pourrons, pour chaque intensité, établir deux courbes différentes, une pour le chlorure d'argent et une pour le bichromate. La caractéristique de chacune de ces courbes sera le rapport $\frac{e}{t}$ fourni au début de l'opération.

Reprenons, maintenant, notre négatif A copié exactement, une première fois, par un temps brumeux d'intensité $\frac{4}{1}$ jusqu'au degré 10. Le temps nécessaire alors à l'obtention de cette épreuve nous est donné par l'abscisse de notre graphique : c'est cinq quarts d'heure. Mais si nous avions eu dans notre photomètre, ce jour-là, une bande de papier au charbon au lieu d'une bande de papier au chlorure d'argent, elle aurait indiqué, après développement, non pas le degré 10, mais le degré 13 —, c'est dire que pour être exacte, toute épreuve au charbon de ce négatif doit être copiée, *imaginairement,* jusqu'au degré 13. Le temps étant clair et d'intensité $\frac{6}{1}$, par exemple, lors du tirage de la seconde épreuve, nous chercherons sur la courbe correspondante du bichromate le degré 13. Soit le point B. Abaissant de ce point une perpendiculaire sur l'abscisse, nous aurons le temps nécessaire à l'exposition. Mais cette perpendiculaire coupera en C

la courbe analogue du chlorure d'argent, et nous aurons alors sur l'ordonnée de notre système l'indica-

Fig. 3.



Courbes correctrices pour l'emploi précis du photomètre à échelle.

Les courbes pleines indiquent le noircissement progressif du papier albuminé, les pointillées celui du papier bichromaté.

Les points indiquent la marche à suivre pour l'emploi du Tableau.

tion exacte du nombre de degrés nécessaires, soit 7,5 seulement.

Opérant de même pour chaque intensité lumineuse,

les erreurs d'exposition deviennent chose impossible (1). La *fig.* 3 représente trois courbes différentes obtenues par un temps brumeux, à l'ombre d'un temps clair et en plein soleil. La lumière variant à l'infini, on pourrait obtenir une infinité de courbes analogues, mais cela n'est pas nécessaire; les indications se trouveront suffisamment exactes si l'on se guide sur celle obtenue par l'intensité lumineuse la plus voisine de celle du jour où l'on travaille.

Toutes les considérations jusqu'ici données sur l'emploi des photomètres supposent que l'image doit être développée sitôt copiée; mais souvent il n'en est pas ainsi et l'épreuve peut n'être développée que plusieurs heures après ou même le lendemain. Souvent aussi, pour les clichés durs, la nuit peut arriver sans que le tirage soit terminé et il faut alors remettre au lendemain la fin de l'exposition. Ce dernier cas doit être évité avec soin, car il rend très difficile l'estimation du temps de pose; il est prudent aussi de développer, en général, aussitôt que possible les épreuves copiées. L'action de la lumière, en effet, se continue même dans l'obscurité et, la chaleur aidant, cette réduction spontanée est plus intense en été qu'en hiver. L'humidité, elle aussi, active ce progrès d'insolubilisation qui peut atteindre jusqu'à $\frac{1}{3}$ de l'action primitive en

(1) On pourrait objecter à cette assertion que la qualité de la lumière peut varier sensiblement au cours de l'exposition. C'est vrai, mais on ne doit pas oublier que l'action de la lumière se continue sensiblement comme au début, la formule $e = it$ n'étant pas rigoureusement exacte.

quelques heures seulement. Il est donc indispensable de ne pas pousser l'insolation jusqu'au degré voulu, si l'on sait à l'avance ne pas pouvoir développer immédiatement.

Un dernier point, enfin, doit être envisagé dans ce Chapitre de l'exposition, c'est celui des différences de temps de pose qu'entraîne, pour un même cliché, l'emploi de papiers de tons différents. A la surface de la pellicule et tout au début de l'opération, les choses se passent de même pour toutes les teintes, mais dès que la lumière doit agir dans l'intérieur de la couche pour augmenter l'épaisseur de gélatine insoluble, il lui faut lutter contre les différences d'actinisme propres à chaque couleur du spectre. Un papier bleu, en effet, s'impressionne beaucoup plus vite qu'un vert et surtout qu'un rouge et, si bénigne que paraisse cette précaution, elle n'est cependant pas inutile.

III. — Le premier transfert et le développement.

Ainsi qu'il a été dit plus haut dans l'exposé de la théorie des transferts, l'épreuve photographique au charbon ne peut être développée directement, au sortir du châssis-presse, sur le premier papier qui lui sert de support. Afin d'obtenir les demi-teintes et les détails avec toute leur valeur, l'émulsion de gélatine bichromatée doit être d'abord transférée sur un autre support, de façon à présenter à l'action dissolvante de l'eau son verso et non son recto.

Les papiers employés à cet usage sont de deux sortes, suivant que l'image est destinée à être gardée telle quelle et renversée ou que l'on désire la retourner encore une fois pour l'obtenir directe. Les premiers, dits *papiers simple transfert,* doivent être recouverts d'une couche apte à attirer la gélatine de l'épreuve et à retenir solidement les parties non dissoutes par l'eau chaude. Cette couche se compose, le plus souvent, d'amidon ou d'albumine coagulée; elle peut aussi être faite de gélatine insolubilisée. Lorsqu'on ne désire pas obtenir d'effet artistique particulier, le mieux est d'employer le papier simple transfert du commerce tel qu'il est livré en rouleaux, mais on peut facilement préparer ce papier soi-même si l'on désire comme support un papier autre que blanc et uni. Il existe dans le commerce des papiers transfert à grain pour effets artistiques, mais ils ont tous une teinte jaune souvent désagréable. Le plus simple est de faire une solution de gélatine ordinaire à 3 pour 100 et d'ajouter à la solution encore chaude 1^{gr} d'alun pour 400^{cc} environ. On peut prendre une plus forte proportion de gélatine, mais c'est inutile et le papier sèche plus lentement et plus difficilement. Quand la solution est prête, on trempe le papier dans l'eau froide jusqu'à ce qu'il devienne plan, on l'éponge dans du buvard, on l'étend sur une glace nivelée et l'on verse au centre la solution tiède qu'on étend sur les bords à l'aide d'un morceau de papier buvard. On laisse prendre pendant quelques minutes et lorsqu'on est sûr que la gélatine a perdu sa fluidité, on peut suspendre le papier à l'abri

des poussières pour le faire sécher. Cette solution de gélatine étant très fluide peut aussi, sans crainte, être étendue à l'aide d'un gros pinceau, mais cette manière de faire ne peut s'appliquer aux papiers à grains. Enfin on peut négliger l'addition d'alun et insolubiliser la gélatine une fois sèche en laissant flotter le papier pendant deux ou trois minutes dans une solution de formaline à 10 pour 100. La perfection du résultat est alors assurée, mais l'âcreté des vapeurs de formol rend l'opération des plus désagréables.

Si l'on emploie l'albumine pour recouvrir le papier simple transfert, on opère de la façon suivante :

On mouille le papier pour le ramollir, puis, après avoir enlevé par du buvard l'excès d'humidité, on applique la feuille sur un bain d'albumine additionné d'ammoniaque à raison de 20 pour 100. (L'addition d'ammoniaque a pour but d'assurer à l'albumine une plus longue durée de conservation.) On peut alors coaguler, soit en trempant la feuille pendant quelques minutes dans de l'alcool à 36° et en la laissant sécher, soit en ne l'immergeant dans l'alcool qu'au moment du transfert. Ce dernier procédé paraît préférable.

Si l'épreuve doit être retournée après son développement afin de fournir une image directe, le papier n'est plus préparé de la même manière. Au lieu d'être recouvert d'une couche collante propre à garder la gélatine, il doit être recouvert d'une couche adhérente pour la gélatine humide seulement ou facilement soluble. C'est à la cire qu'on a recours dans le premier cas, au caoutchouc dans le second, mais très souvent

le premier transfert se fait sur une plaque de verre préalablement enduite d'une mince couche de cire.

Le papier ciré est un papier enduit d'une couche de gélatine coagulée et frottée ensuite, de gomme et de cire. Celui qui se trouve tout préparé dans le commerce doit, après un premier usage, être de nouveau ciré et l'on emploie à cet effet un mélange de

Essence de térébenthine.....	100cc
Cire jaune.....	2gr
Colophane.....	2

qu'on frotte avec un tampon de flanelle ou d'ouate. Une dissolution de cire dans l'éther ou la benzine convient également bien.

Le papier caoutchouc que Swan a le premier proposé en 1864 était enduit d'une solution de caoutchouc et de résine dammar dans la benzine (1); c'est encore le procédé employé actuellement, toutefois l'addition de résine dammar n'est pas indispensable. Quant au couchage, il peut être fait soit en passant la feuille tangentiellement à la solution, comme pour la fabrication du papier au charbon, soit en versant la solution sur le papier bien tendu, mais on n'a pas avantage à préparer soi-même ce support livré par le commerce dans d'excellentes conditions.

Très souvent, avons-nous dit, le premier transfert se fait sur une plaque de verre enduite d'une mince couche de cire : c'est un procédé économique et sûr,

(1) Colson, *Les papiers photographiques au charbon.*

mais qui doit être employé avec discernement. Si le verre est poli, l'épreuve sera brillante et paraîtra émaillée, mais comme ce résultat est peu artistique, il convient d'employer un verre dépoli donnant à la gélatine une surface poreuse, analogue à la sienne propre. D'autre part, la transparence du verre fait paraître l'épreuve très pâle et peut faire commettre des erreurs dans le développement : en employant un verre opale dépoli, on obvie à la fois aux deux inconvénients. Avant le transfert et pour empêcher l'adhérence trop forte de la gélatine lors du second transfert, il faut avoir soin de frotter la surface du verre soit avec la solution de cire et de colophane plus haut citée, soit simplement avec de la cire jaune ordinaire, ramollie par la chaleur. Après avoir chauffé la glace assez fortement, on y dépose un brin de cire qui fond immédiatement sous l'action de la chaleur et que l'on étend à l'aide d'un premier tampon d'ouate; avec un second tampon, on égalise la couche et l'on enlève l'excès.

Tout autre support que le verre peut aussi être employé pourvu qu'il présente une surface plane, unie et qu'il résiste facilement à l'action de l'eau chaude; on a souvent employé avec succès des plaques d'ébonite, de zinc ou de cuivre, en ayant soin, bien entendu, de les enduire au préalable de cire ou de stéarine.

LE PREMIER TRANSFERT.

Rien n'est plus simple que cette opération. Qu'il s'agisse de simple ou de double transfert, de papier

caoutchouc ou de verre ciré, il n'existe qu'une manière de faire :

Dans une cuvette plate remplie d'eau, on place le papier charbon impressionné et, quelques instants après, le papier transfert; le premier se recroqueville d'abord comme lors de la sensibilisation, puis il devient plan et les bords se soulèvent légèrement en sens inverse. On l'applique alors immédiatement sur le papier transfert en ayant soin de faire coïncider les deux couches, puis on retire de l'eau l'ensemble ainsi formé, on le dépose sur une plaque de verre, le papier charbon au-dessus, on passe la raclette en caoutchouc pour chasser les bulles d'air et l'on suspend pour laisser égoutter l'excès d'eau. Dix minutes plus tard environ, lorsque les papiers sont encore humides, mais n'ont plus d'eau en excès, on procède au développement.

LE DÉVELOPPEMENT.

Le développement est, sans contredit, la partie la plus intéressante du travail : conduit avec intelligence, il doit réussir facilement si l'exposition a été justement calculée et peut, dans le cas contraire, corriger les erreurs dans une certaine latitude; c'est enfin au cours du développement que l'artiste peut effectuer la plus grande partie de la retouche, c'est alors qu'il peut augmenter la valeur des lumières, forcer ou baisser les oppositions, mettre certains points en valeur, voire même créer des effets imprévus sur le négatif.

Le développement se fait à l'eau chaude, à une température pouvant varier de 30° à 40°. Le dispositif le plus pratique consiste en une cuve à fond fuyant en métal et chauffée par dessous à l'aide d'une rampe de gaz ou d'une lampe à alcool. Le fond fuyant a pour but d'empêcher les éraflures de la gélatine mouillée sur les aspérités du métal.

Lorsqu'on a atteint la température voulue, on plonge dans cette cuve les papiers accolés qui ont perdu leur excès d'humidité : le sens de cette immersion est de peu d'importance, mais il est préférable de laisser le papier charbon en dessous, son propre poids aidant alors à l'action de l'eau pour le décoller du nouveau support. On peut laisser les deux feuillets se séparer d'eux-mêmes, mais il faut attendre plusieurs minutes, et il n'y a aucun danger à tirer à la main le papier au-charbon. Après quelques instants d'immersion, on presse avec le pouce le coin de l'épreuve, et si la gélatine déborde sous l'effet de cette pression, c'est qu'elle est ramollie et que les deux supports peuvent être séparés, sinon il faut encore attendre. Soulevant alors légèrement un coin du premier feuillet, on l'arrache du papier transfert en restant dans l'eau, et en suivant diagonalement un mouvement régulier. Le premier support emporte avec lui l'excès de gélatine non attaquée par la lumière, et présente très souvent une vague image négative; on le jette de côté et l'on surveille avec soin la venue de l'image sur le papier transfert. Cette image, d'abord empâtée, commence à se dessiner plus nettement tandis qu'apparaît le cadre formé par les bande-

lettes de papier du cliché; pour activer le développement, on couche alors la feuille sur une plaque de verre et, tenant le tout de la main gauche, on projette l'eau à la surface de l'épreuve, à l'aide de la main droite. Si le temps d'exposition a été justement calculé, l'image se fouille rapidement, les grandes lumières ainsi que le cadre deviennent d'un blanc intense, et le développement est terminé quand l'eau coule limpide, preuve qu'il n'y a plus de gélatine soluble, et par suite plus de couleur à entraîner. Si l'image reste empâtée tandis que le cadre est complètement dépouillé, c'est que l'exposition a été trop prolongée. On peut alors essayer de remédier à cet accident si toutefois l'écart n'a pas été trop fort. Quelquefois l'eau très chaude suffit à pousser le développement, mais des soulèvements de gélatine sont à craindre, et l'on ne peut dépasser une température supportable à la main. Une légère addition d'ammoniaque à l'eau de développement peut aussi baisser l'épreuve, mais ici encore les cloques sont à craindre.

Le meilleur remède aux surexpositions est l'emploi de l'ouate. Avec un tampon d'ouate trempé dans l'eau chaude, on frotte très légèrement la surface de la gélatine; ainsi disparaît tout ce qui n'a été que faiblement éclairé, c'est-à-dire ce qui n'aurait pas dû l'être. On peut aussi verser l'eau de très haut à l'aide d'une verseuse à bec, ou s'aider d'un pinceau, mais tous ces moyens sont des moyens mécaniques qui sont surtout employés avec avantage pour retoucher au cours du développement une épreuve justement copiée, pour

placer çà et là une lumière, pour éclaircir un fond, dégager un ciel, tracer un nuage, etc.

Si, au contraire, le développement de l'image est terminé avant celui du cadre, si l'épreuve est pâle, sans vigueur, et si les demi-teintes ont disparu, c'est que l'exposition a été trop courte ; il n'y a dans ce cas aucun remède sérieux, et le mieux est de tirer une nouvelle épreuve.

L'ALUNAGE.

Une fois développée, l'épreuve est passée sous un léger courant d'eau froide pour chasser les résidus pigmentaires et gélatineux de l'eau du développement, puis elle est plongée dans un bain d'alun destiné à coaguler fortement la gélatine. Ce bain peut être faible, mais il n'y a pas d'inconvénients à l'employer près de son point de saturation : l'usage d'une solution saturée pourrait, par contre, amener la formation de petits cristaux très difficiles à éliminer. Le bain d'alun doit être filtré chaque fois, et l'épreuve doit y séjourner dix minutes environ pour un simple transfert, vingt minutes pour un double transfert. Elle est ensuite mise à sécher et terminée si elle ne doit pas encore une fois être retournée.

IV. — Le double transfert.

Le papier pour le double transfert est, le plus généralement, un papier recouvert de gélatine ou d'amidon. Si c'est la gélatine qui est employée, elle doit être insolubilisée par une addition d'alun ou un séjour de quelques minutes dans une solution de formaline, quand le transfert est opéré à chaud. Dans le cas contraire, la gélatine n'a pas besoin d'être coagulée.

Quant au transfert, il doit être fait de différentes manières, suivant que le support provisoire est enduit de cire ou de caoutchouc. Quand l'épreuve a été développée sur un papier ou sur un verre ciré, le second transfert peut se faire soit à chaud, soit à froid; mais, quoique le premier procédé soit plus connu et plus généralement employé, nous n'hésiterons pas à qualifier le second de plus sûr et plus facile.

Lorsqu'on transfère à chaud, l'épreuve est d'abord mise à sécher après l'alunage, puis trempée, en même temps que le papier double transfert, dans une eau voisine de 35° C. Les couches de gélatine se ramollissent sous l'action de la chaleur, et quand les deux feuillets sont complètement plans, on les applique l'un contre l'autre comme pour le simple transfert, on passe à leur surface la raclette en caoutchouc, et on les suspend jusqu'à ce qu'ils soient complètement secs. On peut alors, sans crainte, les séparer à la main; la gélatine pigmentaire a fait corps avec celle du papier

double transfert tandis qu'elle a perdu au séchage toute adhérence à la couche de cire. L'image se trouve donc encore une fois retournée, c'est-à-dire qu'elle a repris son vrai sens, celui qu'elle avait sur son premier support, sitôt après l'exposition. Mais cette opération du double transfert à chaud n'est pas aussi simple en pratique qu'en théorie, car il importe, pour obtenir un bon résultat, et de ne pas employer d'eau trop chaude, et de ne pas laisser les couches de gélatine se ramollir jusqu'à leur point de fusion : l'expérience seule permet d'apprécier le moment précis où les deux feuillets doivent être accouplés.

Bien plus simple et bien plus sûr aussi est le procédé de double transfert à froid. Dès que l'alunage est terminé, les deux feuillets sont trempés dans l'eau froide jusqu'à ce que le nouveau papier transfert soit complètement assoupli ; on les applique alors comme précédemment et l'on passe la raclette en caoutchouc au dos du nouveau support jusqu'à ce que l'image apparaisse en relief. C'est preuve que l'adhérence est parfaite et que le tout peut être suspendu pour sécher, après quoi on sépare les deux feuillets comme dans le procédé à chaud. Outre son extrême simplicité, le transfert à froid n'exige pas les lenteurs d'un séchage après le développement, et cet avantage seul doit suffire à le faire prévaloir. Lorsque l'image a été développée sur une glace ou tout autre support rigide, les méthodes employées pour le double transfert sont identiquement les mêmes que lorsque le développement a été fait sur papier.

Un grand avantage des papiers caoutchouc est la possibilité de garder l'épreuve indéfiniment renversée et de ne la retransférer que beaucoup plus tard sans crainte de voir la pellicule se craqueler et se détacher; toutefois, la teinte jaunâtre du fond ne manque pas d'être désagréable à l'œil.

Comme pour le double transfert à chaud d'après un papier ciré, l'épreuve doit être séchée après l'alunage, puis de nouveau mouillée et étendue sur une plaque de verre tandis que le nouveau support se ramollit dans l'eau à 35° environ. On applique ensuite le papier double transfert sur l'épreuve renversée, on passe la raclette et on laisse sécher. Mais ici les deux feuillets ne peuvent plus être séparés à la main, car ils sont fortement collés par la pellicule qui fait corps aussi bien avec la surface caoutchoutée du premier support qu'avec la surface gélatinée du second; il faut, pour les séparer, recourir à un nouvel agent chimique apte à dissoudre le caoutchouc et à isoler de l'image le papier à développement. On frotte alors, pendant quelques minutes, le dos du premier support avec une éponge imbibée de benzine; sous l'effet dissolvant de cet agent, le caoutchouc se ramollit et le papier inutile peut être lentement arraché : souvent même il se détache de lui-même. Cette manipulation, certes, n'est pas aussi aisée que celle du double transfert sur papier ciré, mais, pour un praticien, le succès est assuré, et il n'y a pas à craindre qu'un défaut ou une malpropreté de l'enduit de cire ne retienne par places la pellicule de l'épreuve. Quand, par malheur, avec les papiers cirés,

un tel accident se produit, tout le travail est irrémédiablement perdu.

LE MONTAGE.

Le montage des épreuves au charbon se fait comme celui des autres papiers, c'est-à-dire avec de la colle d'amidon ou de la gomme. On peut monter les épreuves sans les mouiller, mais c'est un travail assez difficile, et il est rare que les bords adhèrent bien au carton. Tout particulièrement, une épreuve alunée peut être mouillée et collée en interposant un papier buvard entre la main et la couche de gélatine; mais, si l'on craint d'altérer l'image par un excès d'eau, on peut coller les papiers au charbon comme ceux au gélatino-bromure en mouillant avec une éponge seulement le dos de l'épreuve jusqu'à ce qu'elle ait perdu sa rigidité. Il est bien entendu que le papier doit être seulement humide, et qu'avant de l'enduire de colle on doit enlever l'excès d'eau avec un buvard.

LA RETOUCHE.

Une fois montées et séchées, les épreuves au charbon n'ont plus qu'à être retouchées pour être complètement terminées. Cette retouche positive, envisagée au point de vue artistique, pourrait faire l'objet d'un Ouvrage spécial, mais il suffit ici d'énumérer les différentes opérations qu'elle peut comporter suivant les

cas. Tout d'abord, le papier au charbon peut être gratté mieux que tout autre; on peut ainsi abaisser un ton, faire un fond, augmenter la perspective, et surtout faire disparaître les points ou les traits qui auraient résisté au développement par suite d'un défaut de fabrication ou de préparation.

Quant aux couleurs, on peut toutes les employer, même celles à l'huile qui ont l'avantage de posséder un brillant analogue à celui des épreuves développées sur papier ciré. Enfin le crayon lui-même peut être employé avec avantage, ainsi que le pastel. Une des plus grandes difficultés, dira-t-on, est d'obtenir pour la retouche une teinte absolument semblable à la couleur de l'épreuve : c'est vrai, mais alors le moyen le plus sûr est d'employer cette couleur même. A cet effet, on prend un morceau de papier au charbon du même rouleau ou de la même pochette, on le trempe dans l'eau très chaude et l'on applique aux endroits voulus sur l'épreuve, non pas une teinte étrangère, mais bien de cette gélatine colorée devenue soluble dans l'eau chaude. Toutefois, cette retouche est très minutieuse, et il faut éviter avec soin de déposer une trop grande quantité de gélatine colorée, car il s'ensuivrait, après refroidissement, une tache trop foncée nécessitant un grattage.

Si la surface de l'épreuve est trop brillante, on peut la rendre mate en la frottant avec une poudre fine de pierre ponce et d'os de seiche.

CHAPITRE IV.

ÉPREUVES TRANSFÉRÉES SUR SUPPORTS AUTRES QUE LE PAPIER BLANC.

I. — Épreuves transparentes sur verre ou diapositifs.

Aucun procédé, mieux que le charbon, ne se prête à l'obtention de ces épreuves transparentes sur verre que les amateurs aiment tant à encadrer de vitraux et à exposer dans leurs fenêtres ou devant leurs lampes. Les plaques sensibles spéciales, telles que celles au lactate ou au chlorobromure d'argent remplissent bien souvent toutes les conditions demandées, mais seules les plaques au chlorure d'argent permettent l'obtention de tons différents; quant aux teintes des diapositifs sur charbon, elles peuvent être variées à l'infini.

Il semble vraiment presque inutile d'insister sur ce travail qui n'exige aucune autre connaissance que celles acquises pour les copies sur papier; aussi, sans revenir sur toutes les explications relatives aux trans-

ferts et au développement, ne sera-t-il traité ici que de quelques précautions spéciales.

Le mieux est d'employer pour les diapositifs les papiers spéciaux plus riches en pigment, mais cela n'est pas indispensable et l'on peut obtenir d'aussi bons résultats avec les papiers ordinaires, à la condition, bien entendu, de prolonger beaucoup le temps d'exposition. Par suite, une épreuve qui serait surexposée sur papier peut être trop faible sur verre, et l'on ne saurait croire combien il faut pousser l'exposition pour lutter contre la transparence du verre. Il est difficile, cependant, de donner à ce sujet une règle bien précise, car, ainsi qu'il a été dit au Chapitre III, § II, la teinte de l'émulsion est un facteur important pour la durée d'insolation, et les papiers rouges doivent être poussés beaucoup plus que les bleus. Il faut prendre, enfin, en grande considération, le but de l'épreuve : un diapositif fait pour être gardé comme ornement doit être très fortement tiré si on veut le conserver tel quel, et un peu moins si on veut le doubler d'un verre dépoli; quant à ceux qui ne doivent servir que d'intermédiaires et de clichés pour l'obtention de négatifs agrandis ou diminués, il convient de régler leur intensité suivant l'intensité du négatif original, suivant ses défauts et suivant les qualités que l'on veut donner au nouveau. C'est le papier rouge qui est le plus avantageux dans le cas d'un agrandissement : les rayons rouges n'étant pas actiniques n'impressionnent pas, et la nouvelle matrice obtenue n'a pas ce manque de vigueur si souvent regrettable dans les

agrandissements. Tel est toutefois le cas normal, mais il va de soi que, si le négatif original est trop poussé, l'emploi d'un diapositif bleu sera non seulement aussi bon, mais même préférable, et il est aisé de comprendre qu'alors les détails viendront mieux sur la reproduction que sur l'original. On possède ainsi deux limites extrêmes qui correspondent au minimum et au maximum d'actinisme des rayons du spectre : toutes les autres teintes ont des valeurs intermédiaires correspondant à leur action chimique, et le photographe possède, avec les papiers au charbon, une échelle de tons correspondant à tous ses besoins et lui permettant, à l'aide d'un diapositif, d'obtenir des reproductions aussi bonnes et même meilleures que les originaux.

Rien à dire en ce qui concerne la sensibilisation et l'impression des papiers destinés aux diapositifs, ces deux opérations se font comme pour les épreuves sur papier, et les remarques faites au sujet de la Photométrie restent les mêmes. Les plaques de verre employées comme supports définitifs peuvent être de qualité ordinaire, pourvu toutefois qu'on n'y constate aucun défaut apparent, mais il est toujours préférable de se servir de verres plans. Ceux-ci doivent être, au préalable, très bien nettoyés, et il existe dans ce but une infinité de méthodes. Si l'on tient à avoir un verre exempt de toute trace étrangère, le mieux est d'opérer de la façon suivante :

La plaque est plongée pendant quelques minutes dans l'eau fortement acidulée d'acide chlorhydrique,

puis lavée à grande eau et mise à sécher verticalement. Avec un tampon d'ouate ou de papier buvard, on frotte alors vigoureusement les deux faces sur lesquelles on a versé quelques gouttes d'un mélange approximatif d'alcool, d'ammoniaque et de craie, puis on essuie avec un tampon de papier de soie : ce tampon doit généralement être renouvelé, et lorsque toute trace de craie a disparu et que la buée du souffle s'efface immédiatement, c'est que le verre est parfaitement propre. Mais il n'est pas toujours nécessaire de prendre de telles précautions et, le plus souvent, il suffit de laver la plaque à l'eau et de l'essuyer avec du papier de soie ou buvard quelconque, jusqu'à ce qu'elle soit bien sèche et que la buée disparaisse.

Quand l'épreuve est copiée et que la glace est bien nettoyée, on opère le transfert à l'eau froide, et le développement identiquement comme pour les papiers, mais en redoublant de précautions. Tout d'abord l'épreuve doit être retirée de l'eau froide dès qu'elle est plane, car, si on la laissait se recroqueviller en sens inverse, il ne serait plus possible de faire adhérer les bords au transfert. Il est prudent aussi d'attendre un peu plus longtemps, dans l'eau chaude, avant de retirer le support en papier, car le verre n'est recouvert d'aucune préparation et la gélatine y adhère assez difficilement; le mieux, enfin, est de laisser l'image se développer elle-même et de n'y jeter de l'eau qu'à la fin du dépouillement pour l'achever et modifier au besoin certaines intensités locales.

Développés et lavés, les diapositifs au charbon sont

terminés, mais il est prudent, pour éviter les accidents, de recouvrir la gélatine d'un vernis ou d'une laque protectrice. Cette précaution devient indispensable pour les opalographies, et c'est plus loin qu'il en sera traité.

OPALOGRAPHIES.

Un des plus grands avantages du procédé au charbon est certainement celui de pouvoir reporter la pellicule, non seulement sur papier, mais sur toutes sortes de supports tels que verre opale, porcelaine, ivoire, etc. Les reports sur verres opales ou *opalographies* méritent une mention spéciale tant pour leur originalité que pour leur cachet artistique. Depuis quelques années déjà, certaines maisons livrent des plaques opales recouvertes d'une émulsion sensible à noircissement direct : on copie au châssis-presse comme d'habitude, on vire et l'on fixe comme pour les papiers ordinaires. Certes, le résultat est bon, mais il n'approche en rien de celui que fournissent les reports pigmentaires. Toute plaque de verre opale ou de porcelaine peut être employée, mais on trouve dans le commerce des plaques à facettes avec surface mate ou brillante, et qui ont le grand avantage d'être de dimensions correspondant aux formats photographiques habituels. Comme les glaces destinées aux diapositifs, les plaques opales n'ont besoin d'aucune préparation, et le transfert ainsi que le développement se font comme pour les diapositifs, mais il est bien

entendu que l'image étant vue par réflexion, et non par transparence, il est inutile de pousser l'exposition au delà du degré habituel des épreuves sur papier; une légère sous-exposition est même préférable, car alors, dans les grandes lumières, la plaque est nue et l'on apprécie mieux les avantages du procédé.

Si la surface de la plaque est brillante, l'épreuve présente l'aspect d'une peinture monochrome sur porcelaine; si, au contraire, elle est mate, l'effet est tout à fait particulier et des plus artistiques; dans ce dernier cas, la gélatine pénètre dans les rugosités de la surface et la pellicule est beaucoup plus adhérente.

L'opalographie ne convient pas également à tous les genres; elle n'a même de valeur réelle que pour les sujets où les grands blancs sont nécessaires, et son emploi est des plus heureux pour les effets de neige, de lune ou les marines avec une pellicule bleue ou verte; quelques artistes, enfin, en tirent un excellent parti pour le buste, l'étude de tête et surtout le portrait d'enfant en sanguine.

Destinées seulement à la décoration, les opalographies doivent être recouvertes d'un vernis ou d'une laque protégeant l'image des éraflures, de la poussière et de tous les mille dangers dont les salons eux-mêmes ne sont pas exempts. On peut employer, à cet effet, toutes les laques transparentes suffisamment fluides, mais encore faut-il faire un bon choix, suivant les circonstances. Lorsque l'épreuve est mate et doit rester telle, il importe d'employer un vernis très fluide donnant une couche très mince qui respecte les iné-

galités de la surface et qui devienne, par suite, mate elle-même. Le mieux, alors, est de faire usage d'un collodion normal à 2 ou 3 pour 100; mais, quand l'épreuve est lisse, on ne court aucun risque de nuire à son caractère, et il est plus sûr d'employer une laque forte, formant une couche dure et vraiment protectrice. Une laque facile à faire, séchant rapidement et d'une transparence parfaite est fournie par le collodion amylique suivant :

Acétate d'amyle	100
Coton-poudre hexanitrate	3

Sur les opalographies comme sur les diapositifs, les grattages sont assez dangereux, parce qu'ils peuvent occasionner le détachement d'une grande partie de la pellicule, et il vaut mieux faire les retouches de suppression au cours du développement à l'aide d'un tampon d'ouate ou d'un pinceau. Quant aux retouches par addition de couleurs, elles peuvent se faire avant de vernir identiquement comme pour les épreuves sur papier.

Sans aucune préparation spéciale, les épreuves au charbon peuvent être transférées sur porcelaine, sur ivoire, sur velours, etc., suivant les goûts de l'artiste, mais quelques applications des transferts presque ou totalement inconnues, sont les épreuves sur papiers colorés ou métalliques. Nous avons fait, à ce sujet, de nombreux essais dont quelques-uns ont donné des résultats fort intéressants qui n'ont jamais été publiés :

heureux de les faire connaître au lecteur, nous allons les exposer brièvement.

II. — Photographies au charbon sur supports colorés.

Presque toujours, les épreuves photographiques ont été faites sur fond blanc; c'est d'ailleurs le principe naturel employé pour toutes les images monochromes, noires ou autres. Dans les arts graphiques, le fond fournit généralement les lumières, la teinte indique les contours et les ombres, et il est bien compréhensible que pour ces deux effets opposés on ait recours aux deux tons les plus extrêmes, le noir et le blanc. Souvent et surtout dans le dessin au trait, d'autres teintes telles que le rouge ou le bleu ont fourni les ombres; quelquefois aussi, pour le fusain notamment, les fonds sont gris ou bleutés, mais il reste incontestable que le fond blanc seul peut être employé avec avantage pour les papiers photographiques ordinaires donnant des épreuves monochromes généralement noires. Quand on travaille au charbon, on choisit sa teinte de façon à répondre à une intention bien définie, le réalisme le plus souvent, l'impressionnisme ou l'idéalisme quelquefois et, comme pour les épreuves noires, le fond blanc convient presque toujours. Quelquefois, cependant, les résultats seraient encore meilleurs et plus conformes au gré de l'artiste si les lumières pouvaient avoir leur couleur propre. C'est là un

problème très simple dont nous allons donner une solution, et du moment que cette confection d'épreuves bicolores devient possible, un champ inépuisable de combinaisons variées s'ouvre au photographe qui peut, par la superposition de différentes pellicules, obtenir les effets les plus vrais ou les plus étranges (1).

1° ÉPREUVES A FOND MONOCHROME.

Pour les épreuves photographiques au charbon sur supports colorés monochromes, la seule question à résoudre est celle du papier transfert définitif : les procédés indiqués plus haut pour la fabrication des papiers transferts pourraient suffire, mais il est bon de les rappeler ici en les précisant au cas particulier dont il s'agit. On ne saurait donner de règles quant au choix du papier coloré qui doit servir de support définitif : il doit résister à l'eau chaude tant pour sa matière que pour sa couleur, et doit être choisi par le photographe lui-même, ce dernier pouvant seul juger de la nature du papier et de la teinte qui convient. Le mieux, enfin, pour éviter tout accident, est de faire séjourner un débris du papier en question pendant un quart d'heure environ dans l'eau chaude élevée progressivement de 20° à 45°. Si le papier résiste, c'est qu'il est de bonne

(1) *Voir*, à la fin de cet Ouvrage, le compte rendu sommaire du procédé de M. Ducos du Hauron pour l'obtention d'épreuves en couleurs par la superposition de trois photocopies pigmentaires, une jaune, une rouge et une bleue.

qualité et peut être employé sans crainte ; s'il se désagrège ou que sa couleur s'altère, c'est qu'il peut se détériorer avant la fin du développement, et l'on doit le rejeter sans hésitations.

Une fois essayé, le papier doit être préparé, suivant les cas, pour le simple ou pour le double transfert, et, quoique bien des procédés divers puissent être employés, nous allons indiquer ceux que nous avons expérimentés et qui nous ont toujours donné entière satisfaction.

Lorsque le papier doit servir au développement, c'est-à-dire lorsqu'on fait une épreuve à simple transfert, on le prépare de la façon suivante :

On fait une solution chaude de gélatine à 2,50 ou 3 pour 100, et on la répand sur le papier coloré qui est étendu sur un verre nivelé et qui a été mouillé, puis séché légèrement dans du buvard de façon à perdre toute sa rigidité. Si la solution gélatineuse ne s'étend pas suffisamment d'elle-même, on peut s'aider du doigt ou d'un morceau de buvard ; mais, ici, on doit éviter d'employer un pinceau raide pour ne pas altérer la couche colorée, souvent très fragile ; après quelques minutes, enfin, quand la gélatine se prend en gelée, le papier peut être suspendu et mis à sécher. L'insolubilisation de la gélatine se fait en plongeant la feuille pendant trois ou quatre minutes dans une solution de formaline à 10 pour 100, mais si l'on a ajouté de l'alun à la gélatine, cette dernière précaution devient inutile. On pourrait aussi préparer le papier transfert coloré à l'albumine en la coagulant par l'alcool.

Quand le papier est destiné au double transfert, on le prépare d'une façon analogue, mais alors il n'est pas indispensable de recourir à l'alun ou à la formaline; cette addition, cependant, ne peut en rien nuire au résultat.

Tel est le secret des épreuves sur fonds colorés, car le travail est absolument le même que pour les épreuves ordinaires sur fond blanc, et il ne reste qu'une observation à faire à ce sujet. Lorsque la pellicule pigmentaire transférée sur le support coloré n'est pas noire, il importe de prévoir les combinaisons de couleurs qui pourraient se produire dans les demi-teintes. Si, par exemple, le fond est rouge et la pellicule bleue, le résultat sera violet; si la pellicule est rouge et le fond jaune, le résultat sera orangé, etc., et ces erreurs de tons seront d'autant plus fortes que la teinte de l'image sera plus faible. Dans les grandes ombres, toute précaution devient inutile, car les pellicules sont très riches en pigment coloré et, lorsqu'elles ont gardé toute leur épaisseur, aucun autre rayon ne saurait les traverser. Quand on tient à faire ressortir le fond coloré avec des lumières vives et pures, il est bon de sensibiliser le papier avec une solution un peu moins concentrée que d'habitude, pour obtenir, dans les grands clairs, un complet dépouillement. Lorsqu'on veut seulement faire dominer la teinte du fond, une courte exposition est encore préférable.

Quand on vise à la réalité, les supports colorés ne s'emploient avantageusement que dans quelques cas spéciaux, mais alors, si le choix du papier a été bien

fait, l'effet produit peut être des plus heureux. Ainsi, une pellicule bleu foncé sur un papier bleu très pâle ou lilas clair rend les scènes d'hiver avec une surprenante vérité ; il en est de même, pour les couchers de soleil, d'une pellicule verte sur un fond orangé et, pour les effets de grand soleil, d'une épreuve sépia sur un fond jaune.

Ce procédé de transfert d'épreuves au charbon sur fonds monochromes a l'énorme avantage d'être à la portée de tous, mais il ne convient qu'à certains cas très particuliers où un agent spécial, tel que le soleil couchant, illumine tout d'une même teinte caractéristique. Bien préférables, en même temps que bien plus vrais, sont les fonds polychromes et, quoique cette question sorte un peu du domaine de la Photographie, elle mérite d'être signalée.

Dans ce cas, en effet, le premier travail ne revient pas au photographe, mais au dessinateur ou à l'aquarelliste qui doit peindre son fond en localisant les teintes suivant l'original. D'ailleurs, que l'on opère sur papier torchon, sur papier à dessin ordinaire ou sur vulgaire papier blanc, le travail reste le même et doit être spécifié une fois seulement.

Plaçant contre la vitre d'une fenêtre ou mieux encore sur un pupitre à retouche le négatif à reproduire, on le recouvre du papier qui doit servir de support et, par transparence, on trace légèrement tous les contours de l'image, en ayant soin, bien entendu, pour assurer plus tard la coïncidence, de mettre dos à dos le côté verre du cliché et le verso du papier. Cela fait, on

colore la feuille en teintes plates, soit au pastel, soit au lavis, en donnant à chaque emplacement le ton qui lui convient et en prévoyant avec soin les combinaisons qui pourraient se produire avec le ton de la pellicule et perdre le résultat. On pourrait aussi tracer les contours par le décalquage d'une première épreuve monochrome, mais ce serait un travail plus long et sans supériorité. Un second procédé de transferts sur supports colorés polychromes, plus simple que le précédent mais beaucoup moins artistique, est le procédé désigné par l'auteur sous le nom de *procédé iris*.

2° PROCÉDÉ IRIS.

L'observation continue de la nature conduit forcément l'artiste et le photographe à quelques remarques sur la généralité d'aspect de certaines heures et de certaines époques. Au lever du soleil, par exemple, et par un temps clair, le ciel est rose à l'horizon, mais cette teinte se dégrade doucement jusqu'au bleu très pâle ou même au gris au zénith. Au rose succèdent le rouge, puis le jaune pâle, qui devient jusqu'à midi de plus en plus intense et faiblit ensuite pour être orangé et, quelquefois même, couleur de feu au coucher du soleil. Quant au bleu du ciel, il se fonce de plus en plus et diminue, vers le soir, pour faire place à la teinte orangé qui embrase tout avant le crépuscule. D'observations analogues faites sur les différentes teintes des objets, on conclut que les couleurs, dans la nature, s'étagent, quant à l'aspect général, en bandes

relativement parallèles, et c'est là le principe du procédé iris. Des rouleaux de papier sont imprimés ou peints de bandes parallèles différemment colorées et aussi bien fondues que possible (1), les teintes étant choisies suivant le but cherché et une ligne indiquant au verso la trace de l'horizon. La teinte sépia très pâle est celle qui semble convenir le mieux pour la terre, c'est-à-dire pour toute la partie située en dessous de l'horizon; quant au ciel, il peut être formé, suivant les cas, de plusieurs teintes parallèles : le rose, le bleu pâle, le jaune ou l'orangé foncé à l'horizon, le bleu

(1) Les feuilles peuvent être imprimées soit sur métal, soit sur pierre, mais ce dernier moyen semble meilleur. Sur une pierre analogue à toutes celles qu'on emploie pour étendre les encres d'imprimerie, on place sur une même ligne et à distances voulues les quantités nécessaires des différentes encres qu'on étend au rouleau d'un mouvement toujours bien parallèle à lui-même. Les couleurs forment d'abord autant de raies, mais, sous l'action prolongée du rouleau, ces raies vont sans cesse en s'élargissant et finissent par dépasser leurs limites en se superposant partiellement. Cependant, le maximum de couleur reste toujours au milieu de la raie et l'épaisseur de la couche diminue graduellement pour ne plus être, à la ligne de rencontre, qu'une ombre qui finit par s'éteindre complètement. Il en résulte un dégradé parfait qui fond les teintes sauf, toutefois, quand la superposition de deux couleurs telles que le jaune et le bleu donne naissance à une zone verte bien définie. C'est là le plus grave reproche à faire à cette méthode, et l'on ne peut diminuer cet effet malheureux qu'en employant des encres très colorantes; quant à le détruire complètement, il ne peut en être question. D'ailleurs, la bonne fusion des teintes doit être ici le plus grand souci de l'imprimeur, qui peut, à ce seul prix, imiter faiblement la nature. Lors de l'encrage, le rouleau doit toujours être manié parallèlement, en ayant soin de faire toujours coïncider les mêmes couleurs.

foncé toujours au haut de la feuille, et des teintes variables et appropriées dans l'intervalle.

Le papier ne peut être employé de suite après avoir été imprimé et, pour pouvoir le recouvrir de la solution de gélatine ou d'albumine, il faut attendre quelques jours, jusqu'à ce que la couleur soit sèche; on le traite alors comme les supports colorés monochromes. Il ne reste donc qu'à indiquer les précautions spéciales exigées par ce procédé lors du transfert. L'important, en effet, est de bien faire coïncider la ligne d'horizon de la pellicule et celle du papier iris : or rien n'est plus aisé. Après avoir coupé le papier au charbon sensibilisé aux dimensions exactes du cliché, on fait à son verso et sur les bords, avant l'exposition, deux marques au crayon indiquant les extrémités de la ligne d'horizon sur l'image; on fait coïncider, lors du transfert, ces deux marques avec la ligne d'horizon du papier iris et l'on est assuré d'une parfaite superposition.

Les photographies iris donnent quelquefois de jolies épreuves, mais l'intérêt de ce procédé réside plus dans la nouveauté et l'originalité des résultats que dans leur valeur vraiment artistique.

3° REPRODUCTION DES BRONZES ET DES ÉTAINS SUR PAPIERS MÉTALLIQUES.

Lorsqu'on veut reproduire des objets métalliques tels que machines ou objets d'art, les procédés photographiques ordinaires ne peuvent que très faiblement en donner une idée exacte. Si bien éclairé que soit le

modèle, l'épreuve ne peut jamais faire connaître la nature du métal et les grandes lumières, qui sont alors des points brillants entourés d'un halo, nuisent au relief et sont toujours du plus malheureux effet. Pouvant, par la Photographie au charbon, transférer l'image sur n'importe quel support, il était aisé de prendre comme fond, non pas un papier blanc ou coloré, mais une feuille métallique de nature analogue à celle du modèle, et ce procédé de copie offre des facilités toutes particulières. Tous les métaux, quant à l'aspect, se ramènent à peu près à l'or jaune ou rouge et à l'argent avec quelques variantes d'éclat seulement; or il existe dans le commerce une infinité de papiers purement métalliques (1), correspondant à tous les aspects mats ou brillants que peuvent avoir des modèles en or, en argent, en bronze, en acier, en étain, en aluminium, etc. Quant à la pellicule pigmentaire, elle doit être noire ou verte, suivant qu'il s'agit d'étain ou de bronze. Le transfert et toutes les manipulations se font comme d'habitude, avec cet avantage que la feuille métallique, grâce à ses rugosités, retient la pellicule, une fois sèche, sans aucun enduit de gélatine ou d'albumine, et la seule difficulté à surmonter est la fragilité de ces papiers qui se craquellent au moindre effort. Le mieux est de les monter tout d'abord sur un support auxiliaire, tel qu'un carton bristol, à l'aide d'une colle rendue

(1) L'expression *papier* est ici absolument fausse, mais nous l'employons parce qu'elle est universellement connue et usitée. Le mot *feuille* serait plus exact.

insoluble par une forte addition d'alun : le travail devient alors très facile, on ne risque plus de déchirer l'épreuve au développement et le seul ennui est peut-être la présence importune du carton qui a servi de support auxiliaire. On pourrait s'en défaire en ne collant la feuille métallique que sur les bords et en faisant ensuite une incision tout autour de l'image : mais il est rare qu'une telle épreuve soit montée sur un carton à plus grande marge; toutefois, si l'on tient à ce genre de montage qui nuit à l'illusion de la reproduction, on peut facilement biseauter les bords de l'image et coller cette épreuve cartonnée sur un second carton à marge : bien des photographes, d'ailleurs, emploient avec intention ce mode de montage pour les épreuves courantes.

Les épreuves au charbon sur fond métallique conviennent particulièrement aux reproductions d'objets d'art, tels que les bronzes et les vieux étains; grâce à un choix judicieux du support et de la pellicule, les épreuves ainsi obtenues offrent un aspect saisissant d'art et de vérité.

CHAPITRE V.

AGRANDISSEMENTS.

L'emploi facile des papiers au gélatino-bromure d'argent a été la cause principale de l'énorme extension qu'a prise la pratique des agrandissements. Non seulement dans le domaine des professionnels, mais encore dans celui des amateurs, l'agrandissement est devenu chose courante et facile, et grâce à lui se sont vulgarisés les appareils de petit format donnant des épreuves minuscules facilement transformables. Mais le travail des agrandissements au gélatino-bromure n'est pas aussi simple en réalité qu'en apparence, car, outre les mille précautions nécessaires pour l'obtention d'une épreuve intacte, ces papiers se prêtent difficilement aux grattages qui sont un des artifices principaux de la retouche. Par contre, les papiers au bromure ont l'avantage d'être excessivement sensibles et de s'impressionner, non seulement par une projection faite à la lumière du jour, mais encore par la clarté d'une simple lampe à pétrole. Cette raison suffira toujours à

les faire prévaloir auprès des amateurs qui font des agrandissements; mais, lorsqu'on dispose d'une installation complète et qu'on peut soit faire de grands négatifs, soit projeter à la lumière électrique, les agrandissements au charbon sont bien supérieurs. D'ailleurs, les avantages de sensibilité peuvent également être invoqués ici, si l'on fait des négatifs agrandis sur plaques sèches.

Les agrandissements au charbon peuvent être faits de deux façons :

1° A l'aide d'une projection de lumière électrique directement sur le papier sensibilisé;

2° En copiant par contact un négatif agrandi d'après un diapositif et obtenu soit sur plaque sèche, soit sur plaque au collodion.

La question des projections a été traitée trop souvent déjà dans des Ouvrages spéciaux pour être de nouveau exposée ici tout au long : ce qu'il importe seulement de savoir, c'est que la lumière habituellement employée varie entre 1500 et 2000 bougies. Le papier doit être de préférence riche en pigment et mince de couche, et la bande de papier albuminé des photomètres doit être remplacée par du papier bichromaté qui se prête également bien aux systèmes à échelle et aux systèmes à couleur normale. Le transfert et le développement se font comme d'habitude.

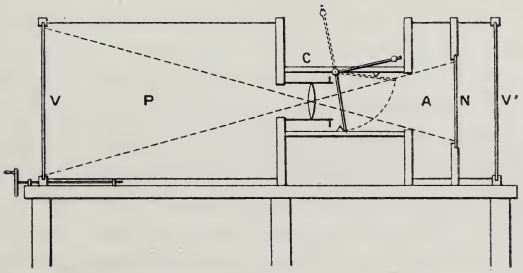
Pour les agrandissements au charbon par contact, les négatifs agrandis peuvent être faits de bien des façons différentes, suivant que l'on emploie comme source la lumière du jour ou la lumière artificielle,

suivant aussi que l'émulsion est au gélatinobromure ou au collodion.

Le plus souvent, les négatifs agrandis sont faits à la lumière du jour d'après un diapositif, soit au charbon, soit au lactate ou au chlorobromure d'argent. Les appareils dont on se sert sont aussi très multiples, mais nous ne citerons ici que les dispositifs les plus usités.

1° Avec ce dispositif, on peut opérer en pleine lumière, mais l'appareil est très volumineux et d'un prix excessif. Deux chambres noires à soufflet (*fig.* 4),

Fig. 4.



identiques comme tirage et comme dimensions, sont montées sur un chariot de telle façon que les verres dépolis se trouvent à chaque extrémité du système. Les parties antérieures sont réunies par une boîte carrée C où sont l'objectif et l'obturateur; à l'intérieur et du côté du jour, à $0^m,20$ environ du verre dépoli, est placé, dans un cadre spécial, le négatif à agran-

dir N, tandis que l'autre verre dépoli V, remplacé plus tard par la plaque sensible, sert à la mise au point et à l'estimation des dimensions. Ces appareils peuvent, bien entendu, être construits en tous formats, mais, comme ils ne sont pas d'un usage courant, on ne les construit habituellement que pour de très grandes épreuves. Le verre dépoli V′, situé en avant du diapositif, a pour but de tamiser la lumière et d'empêcher la formation photographique de l'image des objets extérieurs, ce phénomène pouvant se produire à travers les lumières du diapositif. D'ailleurs, l'emploi d'un verre dépoli à la source lumineuse est indispensable toutes les fois qu'il s'agit d'agrandir à la lumière du jour : certains objectent que la puissance lumineuse est diminuée et le remplacent par une glace inclinée à 45° suivant un angle dont le sommet est à la base du cliché, mais alors il faut que le miroir soit hors de la chambre noire et tourné directement vers le ciel, sans quoi l'image du plafond est infailliblement reproduite sur l'épreuve agrandie. Ce verre dépoli situé à l'avant du système peut être enlevé à volonté pour permettre de placer convenablement le cliché qui repose dans une série d'intermédiaires. Il va sans dire que les distances relatives du verre de mise au point et du cliché à l'objectif varient suivant le rapport des dimensions indépendamment du foyer de l'objectif, tandis que leurs distances absolues dépendent en plus de ce foyer. Si le cliché diapositif doit fournir un négatif de mêmes dimensions, l'objectif sera équidistant du verre dépoli de mise au point et de ce cliché;

si, au contraire, il doit être agrandi, son éloignement de l'objectif diminuera tandis que celui du verre de mise au point augmentera, c'est-à-dire que le tirage antérieur de la chambre diminuera tandis que son tirage postérieur augmentera, l'inverse ayant lieu s'il s'agissait d'une réduction; mais le rapport entre ces deux tirages est toujours le même pour un même agrandissement ou une même réduction. Ainsi, par exemple, pour un agrandissement double, le rapport est de $\frac{1}{2}$; pour le triple, il est de $\frac{1}{3}$; pour le quadruple, de $\frac{1}{4}$, etc., et ceci, quel que soit l'objectif employé. Si, maintenant, on veut connaître les distances absolues du cliché et du verre de mise au point, il importe de considérer le foyer de l'objectif, tout au moins pour l'un des facteurs. Ainsi ([1]), si le foyer est de $0^m,45$ et si le cliché doit être agrandi quatre fois, le tirage de chambre antérieure A sera de $0^m,56$ et celui de la chambre postérieure P, $2^m,25$ (le quotient de ces deux nombres étant 4, comme il vient d'être dit plus haut); pour un foyer de $0^m,60$ et un agrandissement neuf fois plus grand que l'original, les deux distances sont $0^m,66$ et 6^m ($600:66 = 9$ environ).

Mais ces règles ne s'appliquent pas seulement au cas présent de l'appareil à double chambre, elles sont vraies et applicables pour tous les dispositifs où l'agran-

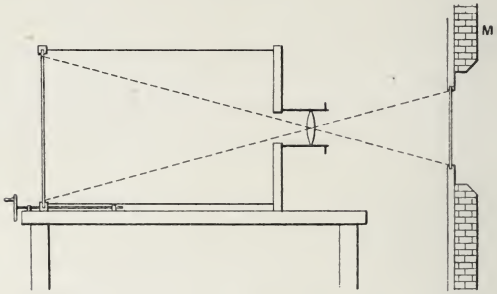
---

([1]) Dr J.-M. Eder, *Recepte und Tabellen für Photographie u. Reprodüctionstechnik*, p. 86 (W. Knapp, Halle a. S.). — Traduction française, par M. G. Braun fils, p. 120 (Paris, Gauthier-Villars).

dissement n'est que l'inverse de l'opération photographique ordinaire, c'est-à-dire de la réduction.

2° La seconde méthode à signaler pour l'obtention de négatifs agrandis à la lumière du jour n'est qu'une variante de la précédente; elle nécessite un appareil beaucoup moins volumineux et coûteux, mais on doit opérer dans une chambre obscure qui se substitue au soufflet antérieur du premier dispositif. Dans le mur M de la pièce (*fig.* 5), fenêtre noircie ou châssis spécial,

Fig. 5.

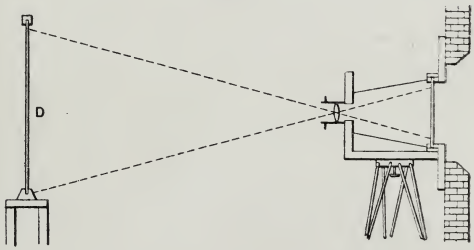


est pratiquée une ouverture où l'on place le diapositif en ayant soin d'éviter autant que possible, sur ses bords, toute fissure de lumière qui produirait un halo et avec un appareil à soufflet, de dimensions convenables, on photographie ce diapositif. Le principe reste donc le même, la seule difficulté nouvelle est de bien centrer l'objectif et de veiller au parfait parallélisme du cliché et de la nouvelle plaque, mais cette

peine est une bagatelle que surmontent facilement tous ceux qui sont habitués aux reproductions et aux travaux d'atelier, en général.

3° Une troisième méthode, enfin, peu coûteuse et bien connue des amateurs, est celle qui consiste à projeter l'image à l'aide de l'appareil même ayant servi à l'obtention du négatif original (*fig.* 6). Mais alors la chambre où l'on travaille ne doit plus être seulement une pièce obscure, mais bien une chambre noire par-

Fig. 6.



faite, exempte de toute lumière. Comme dans la seconde méthode, une ouverture de mêmes dimensions que le cliché est pratiquée dans le mur, mais on place, au même endroit, l'appareil photographique ordinaire de façon que le diapositif soit à la place habituelle du verre dépoli, et que le soufflet et l'objectif se trouvent dans l'atelier. La projection est faite sur un verre dépoli mobile D dans un bâti qui reçoit ensuite le châssis et la plaque à impressionner; mais cette méthode n'est pratique que si l'on travaille avec des plaques au collodion qui sont moins sensibles que celles au gélatino-

bromure d'argent, et, par suite, risquent moins d'être altérées par tout reflet ou lumière étrangère.

Lorsque les agrandissements sont de grandes dimensions, il n'est que prudent d'apprécier à l'avance la durée exacte du temps de pose nécessaire, surtout quand on emploie des plaques sèches. Voici comment on procède : La mise au point rigoureusement terminée et l'objectif diaphragmé, on charge d'abord le châssis d'une plaque de petit format qui servira aux essais, puis, restant dans la chambre noire, on découvre à la lumière rouge sombre une petite portion seulement de la plaque et l'on marque au dos du châssis le point correspondant au tirage du volet. On découvre ensuite une seconde portion, et l'on marque la seconde position du volet, et ainsi de suite de façon à partager la surface sensible en trois ou quatre zones à peu près égales. On referme alors le châssis qu'on place dans l'appareil, on tire le volet jusqu'à la première marque, et l'on expose une première période, soit huit secondes par exemple. On referme l'objectif, on tire le volet jusqu'à la seconde marque, on pose de nouveau huit secondes et l'on continue de même jusqu'à la dernière marque. Si la plaque était partagée en quatre zones, la première qui a été exposée tout le temps correspond à trente-deux secondes de pose, la seconde à vingt-quatre, la troisième à seize et la dernière à huit. On développe et l'on a ainsi une échelle d'intensités parmi lesquelles il n'y a plus qu'à choisir, à condition, toutefois, que l'on fasse la projection définitive aussitôt après l'essai.

Si les négatifs agrandis sont faits à la lumière artificielle, la source lumineuse peut être soit l'électricité, soit le gaz, soit même le pétrole, mais la meilleure lumière est celle fournie par le bec à incandescence Auer; elle est blanche et très actinique. Quant au dispositif employé, c'est celui de tous les appareils à projection. Si, enfin, on emploie des plaques au collodion, au lieu de plaques sèches, il n'y a de différence que dans le temps de pose, les questions de préparation et de développement du procédé humide ne se rattachant pas spécialement à l'étude des agrandissements ou de la Photographie au charbon.

On peut encore faire des agrandissements par contact en remplaçant le négatif agrandi sur plaque par un négatif sur papier, soit un papier au gélatinobromure sur lequel une projection aurait été faite d'après un diapositif et par les procédés généralement employés pour cette sorte d'émulsion.

Enfin, à l'aide de certains papiers pelliculaires, tels que les Secco-Films fabriqués par la maison Hésékiel, de Berlin, la mise au point peut être faite sur un écran, et il devient aussi facile d'obtenir un négatif pelliculaire agrandi que de faire une simple projection sur papier au bromure.

Mais une question trop souvent négligée en matière d'agrandissements est celle de la netteté. Certes, il en faut, mais pas trop, et si une épreuve de petit format plaît quelquefois parce qu'elle relate une infinité de détails que l'œil ne perçoit jamais, il n'en est plus de même d'une image agrandie devant produire une

impression d'ensemble et faire apparaître la nature telle qu'on la voit. Il ne faudrait pas en conclure, cependant, que pour bien faire, on ne doit pas mettre complètement au point, mais ce qu'il faut employer avec précaution, ce sont les diaphragmes qui nuisent au relief et forcent la netteté au delà du naturel. Et puis, on ne saurait trop recommander ces treillis formés d'un morceau de toile métallique ordinaire, qu'on substitue au diaphragme dans l'objectif : l'emploi en est simple et l'effet excellent.

Pour les agrandissements au charbon, les négatifs pour contact doivent être peu retouchés à cause de l'extrême sensibilité du papier, et il vaut mieux se borner aux grosses retouches et aux maquillages. Le reste du travail se fait alors sur les épreuves positives à l'aide de grattoirs, de crayons, de couleurs ou de gélatine pigmentaire prise sur le même rouleau.

CHAPITRE VI.

LES PROCÉDÉS PIGMENTAIRES SANS TRANSFERTS.

Si vraie et si logique que paraisse la remarque de Fargier, elle n'est cependant pas universelle, puisqu'une maison française, la maison Artigue, de Bordeaux, livre depuis quelques années des papiers au charbon qui se développent directement sur le support primitif et donnent des épreuves excellentes comme finesse et comme modelé. Dans ces papiers, la pellicule est extrêmement mince, et l'obtention parfaite des demi-teintes provient peut-être plutôt d'un effet chimique, puis mécanique, que d'un effet physique. Dans la théorie des transferts, en effet, on s'appuie sur ce fait que la gélatine est insolubilisée sur une plus ou moins grande épaisseur de sa couche, abstraction faite de tout durcissement plus ou moins grand, par une durée variée de l'action lumineuse. Mais nous avons cité plus haut un passage où il est dit que l'insolubilité de la gélatine bichromatée augmente avec la durée de l'insolation. Il semble donc possible, alors, que la grada-

tion de l'image, avec le papier charbon-velours, ait pour origine une gradation analogue d'insolubilité de la couche extrêmement mince. Ce raisonnement s'appuie d'ailleurs sur ce fait que les demi-teintes et les détails dans les ombres viennent d'autant mieux que le bain de sciure est plus épais. Il y aurait donc bien action chimique pendant l'exposition et action mécanique pendant le développement. Toutefois, nous n'émettons ici qu'une hypothèse purement personnelle, et la vérité sur ce point, de même que sur la fabrication du papier, reste le secret de M. Artigue.

C'est avec une solution de bichromate de potasse à 2 pour 100 qu'on sensibilise le papier charbon-velours; mais, si l'opération de la sensibilisation est moins compliquée qu'avec les papiers ordinaires, elle est, par contre, plus délicate. Les feuillets sont placés dans le bain, couche en dessus, en ayant soin qu'ils soient recouverts d'un seul coup et qu'aucune bulle ne persiste à la surface, et, après deux minutes au plus d'immersion, on suspend chaque feuillet en évitant d'altérer les bords qui sont excessivement fragiles. La concentration de 2 pour 100 du bain ne doit, en général, pas être dépassée; par les temps chauds elle doit être inférieure à ce titre, et même l'emploi habituel d'un titre plus faible diminue un peu la sensibilité, mais est plutôt préférable que nuisible. Le séchage du papier est très rapide à cause de la grande ténuité de la couche, et l'on peut facilement sensibiliser le papier quelques heures avant l'emploi. L'exposition et l'estimation de sa durée par les photomètres se font

comme pour les papiers au charbon ordinaires, et c'est pour le développement que le mode d'opérer devient tout différent. La plupart des photographes qui travaillent avec le papier charbon-velours emploient d'abord de l'eau froide, puis de l'eau tiède de 25° à 30°, en ayant soin que cette température ne subisse pas de trop grands écarts. Ce sont là des précautions inutiles et qui ne font que compliquer le travail. Il n'est, en effet, pas faux de dire que le papier charbon-velours peut se développer à l'eau froide seulement, et c'est toujours ainsi que nous avons obtenu les meilleurs résultats. Après l'exposition, le papier est plongé pendant quelques minutes dans l'eau froide pure jusqu'à ce que l'image se montre assez nettement comme une silhouette ; on la place alors sur un verre auquel on la fixe, en haut, par deux petites pinces, et l'on répand à sa surface, avec une verseuse en forme de cafetière, un mélange d'eau froide ou légèrement tiède et d'une sciure de bois spéciale, très ténue, fournie par la maison qui fabrique le papier. Si le temps de copie a été juste, toute la valeur du résultat dépend alors de l'épaisseur du mélange et de la hauteur du jet; on ne saurait établir pour cela de règles bien précises, le succès dépendant un peu de l'expérience et surtout du goût personnel. Il nous est arrivé d'obtenir de très bonnes épreuves en couvrant le papier d'un paquet de sciure mouillée et légèrement frottée avec la main, mais cet exemple ne doit pas être une règle, et n'est cité ici que pour indiquer les écarts énormes permis à la fantaisie de l'opérateur.

Les épreuves obtenues sur papier charbon-velours sont mates, et c'est déjà un avantage, car la mode des épreuves brillantes et même émaillées est heureusement passée : la surface sans reflets est la seule vraiment artistique, faisant paraître l'image telle qu'elle est, sans essayer de la faire valoir par un éclat trompeur; on n'en est plus à l'époque où le criterium d'une bonne épreuve était de paraître bien photographique, tout au contraire s'efforce-t-on d'assimiler la Photographie au dessin, et l'on ne peut y parvenir qu'avec les papiers à surface mate. Cette question de l'éclat est un grief fréquemment soulevé contre la Photographie au charbon ordinaire, mais il faut songer que cet éclat diminue lors du double transfert et qu'il peut être complètement supprimé, soit par l'emploi d'un support rugueux tel qu'un papier torchon, soit par un léger ponçage de l'épreuve séchée et montée. Le plus grand et incontestable avantage du papier charbon-velours est de supprimer le travail des transferts : l'épreuve est copiée et développée sur le même support, identiquement comme les autres papiers photographiques. Cette raison seule suffit à expliquer la préférence qu'ont toujours les amateurs pour ce procédé.

Un troisième mode de copie pigmentaire par insolubilisation est le procédé à la gomme bichromatée, dénommé, plus récemment, *Photo-aquateinte*. Nous ne ferions que glaner et redire en expliquant tout au long, dans cet Ouvrage, la théorie et les manipulations

de ce procédé, qui rappelle un peu le charbon-velours. Que la Photo-aquateinte entre un jour dans le domaine de la pratique professionnelle, le fait ne semble pas douteux, mais ne peut arriver encore à très brève échéance; nous n'entendons pas, par là, dire que ce moyen manque de valeur : bien au contraire, mais ce qui l'empêche d'être pratique c'est, d'une part, sa difficulté, d'autre part, son irrégularité. Et quand bien même ces deux défauts seraient vaincus, quand bien même on pourrait copier à la gomme bichromatée aussi facilement qu'au citrate d'argent, ce procédé aurait encore à vaincre la routine et le mauvais goût d'une grande partie de la clientèle courante. On tient aux épreuves fines et riches en détails; c'est toute une révolution que de créer un format nouveau, que serait-ce donc si l'on venait à livrer commercialement des photographies donnant plutôt une impression de ressemblance qu'une image détaillée ? Il faut bien reconnaître que les photo-aquateintes offrent peu de détails, mais il est faux de dire qu'elles ne donnent que trois intensités différentes : les grandes ombres, les grandes lumières et une teinte moyenne intermédiaire.

Nous avons, pour contrôler ce dire, placé une bande de papier ainsi préparé dans un photomètre à échelle et nous avons obtenu, après développement, une gradation parfaite correspondant aux superpositions de feuillets. Ayant copié jusqu'au degré 10, nous avons obtenu dix intensités différentes bien nettement définies, ce qui était une preuve très manifeste de la pos-

sibilité, pour les papiers à la gomme bichromatée, de donner toutes les demi-teintes.

Mais le manque de détails n'est pas le seul défaut de ce procédé, car il est très difficile d'obtenir ainsi une épreuve vraiment bonne, et il est surtout presque impossible d'en obtenir deux semblables. Le papier ne se trouve pas dans le commerce et doit être fabriqué par l'opérateur lui-même, au fur et à mesure de ses besoins; il se conserve peu, se développe très lentement, et la durée du temps de pose ne peut s'évaluer avec les photomètres ordinaires. Toutes ces raisons, qui empêchent la Photographie à la gomme bichromatée d'entrer dans la pratique professionnelle, sont précisément celles qui en font un procédé idéal pour l'amateur capable et patient en dénotant chez lui, par le succès, un talent véritable. Le fait d'être obligé de préparer son papier soi-même permet à l'opérateur de le faire tel qu'il le veut et propre à fournir une épreuve absolument conforme au but qu'il se propose d'atteindre; la difficulté du travail est un attrait et le résultat est bien en accord avec les tendances de l'art moderne. D'ailleurs, dans les derniers salons photographiques d'Europe, à Paris, à Londres, à Hambourg et à Vienne, les plus beaux spécimens ont été des photo-aquateintes.

Dans le procédé à la gomme bichromatée, le principe reste sensiblement le même que dans la Photographie au charbon et les réactions restent les mêmes, mais la matière organique, c'est-à-dire la gélatine, est remplacée par une autre : la gomme. Le papier support

est quelconque et au gré de l'artiste, pourvu toutefois qu'il soit suffisamment encollé; la matière colorante peut être une couleur en tube ou en poudre, et l'eau employée pour le développement est avantageusement de l'eau froide. Quant au couchage de l'émulsion, il se fait toujours au pinceau et se termine au blaireau, généralement quelques heures seulement avant l'emploi, mais la sensibilisation peut être faite de deux manières. La solution de bichromate de potasse employée est beaucoup plus forte que pour le papier au charbon et atteint 10 pour 100, en moyenne, mais ici on n'y trempe plus le papier déjà fabriqué : la solution peut être jointe au mélange de gomme et de couleur, mais, d'après MM. Maskell et Demachy (1), il y a avantage à sensibiliser d'abord le papier, à le laisser sécher et à n'y étendre qu'ensuite le mélange coloré.

La sensibilité du papier à la gomme bichromatée est très grande, mais comme il ne peut y avoir de règles précises pour sa fabrication et que chaque feuille est préparée au moment de l'emploi, on ne peut copier à l'aide de photomètres. La durée du temps d'exposition pour un même cliché ne peut être fixée une fois pour toutes que si tous les papiers employés pour les copies ont une couche de même opacité et de même épaisseur; une copie, en effet, est terminée au moment précis où l'action lumineuse a traversé la couche de

(1) Alfred Maskell et Robert Demachy, *Le Procédé à la gomme bichromatée ou Photo-aquatointe.* Traduit de l'anglais par G. Devanlay. In-18 jésus; 1898 (Paris, Gauthier-Villars).

part en part dans les grandes ombres. Contrôlé une fois pour toutes à l'aide d'un photomètre, ce temps est reproduit toujours exactement pour les papiers au charbon ordinaires (1), mais ici ce n'est plus le cas, et à chaque différence dans l'épaisseur et la richesse en pigment de la couche sensible doit correspondre un temps d'exposition différent. Fort heureusement peut-on suivre un peu la venue de l'image, comme pour les papiers photographiques ordinaires, par le brunissement intense de la couche sous l'action de la lumière; on n'a ainsi qu'une indication très vague, mais encore ne faut-il pas la négliger, car c'est la seule. Cette difficulté d'estimation du temps de pose exact est une des principales raisons pour lesquelles il est impossible d'avoir plusieurs épreuves pareilles, mais il est rare que les amateurs tirent beaucoup d'épreuves d'un même cliché, et, quand ils le veulent, ils ont recours à un procédé plus facile et plus rapide.

Le développement à l'eau froide est lent, mais sûr; toutefois, on peut l'activer en chauffant légèrement l'eau ou en la projetant sur l'épreuve avec force; l'ouate et le pinceau peuvent, comme au développement des photographies au charbon, intervenir comme aides et comme artifices pour modifier certaines lumières. Une épreuve à la gomme bichromatée mise dans l'eau

(1) On a vu, pages 25 et suivantes, que ce n'est pas absolument exact, et que, pour un contrôle exact du temps de pose, il faut tenir grand compte de l'intensité lumineuse du jour; mais il eût été superflu d'entrer ici dans ces mêmes détails.

froide et abandonnée à elle-même pour se développer lentement peut, sans crainte, être oubliée toute une nuit ; quelquefois même le développement n'est pas apparent, à cause de l'immobilité du liquide, mais il suffit alors de projeter un peu d'eau à la surface du papier pour voir subitement paraître l'image.

CHAPITRE VII.

LES APPLICATIONS DE LA PHOTOGRAPHIE AU CHARBON.

L'emploi des papiers photographiques au charbon est universel, et il n'est pas de circonstances où les papiers à noircissement direct fournissent de meilleurs résultats : seuls, les papiers au platine peuvent être, dans certains cas, employés avec des chances égales de succès et de valeur artistique. C'est avant tout pour les reproductions de peintures et de dessins que l'usage du charbon est avantageux; ce procédé est même le seul qui puisse donner une idée vraiment exacte des originaux; par leur inaltérabilité, les épreuves peuvent être indéfiniment conservées et former une vraie galerie ; par leur variété de tons, elles peuvent reproduire non seulement le trait, mais la teinte générale, fondamentale d'une peinture; les dessins, enfin, sont parfaitement imités.

Pour le portrait, le papier au charbon convient également bien, et la teinte sanguine s'approprie toujours bien aux bustes d'enfants et de bébés; les tons bleus

et verts sont les plus heureux pour le paysage.

Outre ces quelques applications générales et universellement connues, les papiers au charbon ou, pour mieux dire, les modes de copies à base de gélatine pigmentaire bichromatée rendent différents services aux arts graphiques et à la Photographie scientifique.

Pour l'héliogravure, notamment, c'est toujours au charbon que l'on a recours pour reporter sur la plaque de cuivre une couche protectrice formant une image très visible et permettant d'apprécier facilement l'action du mordant d'après l'intensité graduelle des teintes. Les papiers employés à cet effet peuvent être les papiers ordinaires, mais il vaut mieux se servir d'une pellicule épaisse et pauvre en pigment qu'on transfère sur le métal sans aucune préparation.

La science photographique elle-même s'est servie quelquefois de pellicules pigmentaires pour des expériences compliquées, mais intéressantes, relatives au problème de la Photographie des couleurs. M. Ducos du Hauron, dans son important Ouvrage sur la *Triplice photographique des Couleurs* (1), a traité tout au long cette question de l'emploi d'un procédé analogue à celui de la Photographie au charbon pour l'obtention des trois phototypes jaune, rouge et bleu, et nous lui empruntons les quelques renseignements suivants qui sont du plus haut intérêt pour qui s'intéresse à la fois

(1) Ducos du Hauron (Alcide), *La Triplice photographique des Couleurs et l'Imprimerie*. In-18 jésus; 1897 (Paris, Gauthier-Villars et fils).

aux procédés pigmentaires et à la recherche constante d'un mode pratique de reproduction photographique des couleurs naturelles.

Fabrication, sensibilisation, exposition, transfert et développement, tout se passe ici d'après les principes habituels, mais il y a cependant quelques précautions et particularités utiles à noter.

Le premier soin, lors de la fabrication des trois papiers, est de les prendre de même nature et de les couper dans le même sens, afin d'éviter toute déformation d'épreuve qui rendrait les superpositions impossibles. Il faut choisir ensuite, pour chaque pellicule, une matière colorante pigmentaire exacte, et celles qui sont recommandées sont le jaune de chrome, le bleu de Prusse et la laque de garance, le premier pouvant être également remplacé par le jaune d'or ou le jaune de cadmium.

Le développement de chaque épreuve se fait sur verre, afin de pouvoir facilement faire coïncider les trois *pellicules* au double transfert, lequel doit être terminé aussi vite que possible. Attendre la dessiccation spontanée de chaque épreuve successivement obligerait à ne les développer chacune qu'à un jour d'intervalle, ce qui est impossible; aussi, après le dépouillement, les épreuves sont-elles transférées sur le support définitif par un bain d'alcool à 60°.

C'est le monochrome jaune qu'on transfère le premier, puis on y superpose le monochrome bleu, et enfin le rouge. Une fois sèche, l'épreuve triple définitive n'a plus qu'à être montée et vernie.

Ces expériences de M. Ducos du Hauron n'ont été que très rarement répétées, car elles doivent être savamment conduites pour donner un résultat vraiment satisfaisant; mais, au cours des recherches continuelles sur la Photographie des couleurs, cette question sera peut-être reprise et perfectionnée.

CONCLUSION.

Nous avons essayé, dans ce court Opuscule, de décrire aussi brièvement que possible les manipulations simples et intéressantes de la Photographie au charbon, tenant avant tout à vulgariser un procédé remarquable, jusqu'ici négligé par la masse des amateurs et par presque tous les professionnels. Ces derniers ne peuvent, d'un seul coup, s'affranchir des exigences de la routine ou du mauvais goût, car ils sont esclaves du public, mais il semble que les amateurs, eux qui font de la Photographie par art et par agrément, devraient toujours chercher à progresser vers l'idéal artistique et durable. Nous n'entendons pas affirmer que la Photographie au charbon soit un idéal au delà duquel on ne puisse aller; elle compte malheureusement encore trop d'imperfections pour viser à ce titre ; mais nous la considérons comme le mode de copie le plus en accord avec les tendances actuelles de l'Art et de la Science, et pour cette raison seule devrait-elle être pratiquée par tous ceux qui veulent que la Photographie ne soit plus une simple manipulation automatique.

Sauf de rares exceptions, la Photographie n'avait produit jusqu'à ces dernières années que des œuvres banales, reproductions trop fidèles de la nature et exemptes de tout sentiment; c'est peut-être pour cela qu'on s'est si peu attaché à avoir des épreuves inaltérables; mais aujourd'hui que, grâce aux salons et concours spéciaux, les photographes peuvent être des artistes, il importe que les œuvres de valeur persistent comme les peintures et les dessins. De tous les procédés connus, la Photographie au charbon est la seule qui donne des épreuves durables autant que le papier qui supporte la pellicule et qui, une fois développées et lavées, ne renferment aucun corps étranger capable d'altérer les ombres ou de voiler les lumières.

Nous n'avons à émettre ici aucune considération détaillée sur le prix absolu des photographies au charbon; ce ne sont ni les moins chères ni les plus coûteuses, mais comme ce sont celles qui offrent à l'opérateur le plus d'avantages, il est à espérer qu'elles deviendront de plus en plus connues, et notre seul désir serait que cet Ouvrage contribuât, pour sa part, à la vulgarisation de ce procédé d'avenir.

FIN.

TABLE DES MATIÈRES.

Pages.

AVANT-PROPOS.. v

CHAPITRE I.

Considérations générales..... 1

CHAPITRE II.

Fabrication des papiers au charbon 10

Première méthode. 13
Seconde méthod 13

CHAPITRE III.

Emploi des papiers au charbon du commerce... 15

I. — *Sensibilisation*..... 16

II. — *Impression du papier sensibilisé*. 20

III. — *Le premier transfert et le développement*..... 29
Le premier transfert..... 36
Le développement..... 37
L'alunage..... 40

IV. — *Le double transfert*..... 41
Le montage..... 44
La retouche..... 44

CHAPITRE IV.

Pages.

Épreuves transférées sur supports autres que le papier blanc 46

I. — *Épreuves transparentes sur verre ou diapositifs*..... 46
Opalographies 50

II. — *Photographies au charbon sur supports colorés*..... 53
1° Épreuves à fond monochrome..... 54
2° Procédé Iris..... 58
3° Reproduction des bronzes et des étains sur papiers métalliques 60

CHAPITRE V.

Agrandissements 63

CHAPITRE VI.

Les procédés pigmentaires sans transferts.... 73

CHAPITRE VII.

Les applications de la Photographie au charbon . 82

Conclusion 86

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

27394 — Paris. Imp. GAUTHIER-VILLARS, quai des Grands-Augustins, 55.

LIBRAIRIE GAUTHIER-VILLARS,
55, Quai des Grands-Augustins — Paris.

Envoi franco contre mandat de poste ou valeur sur Paris.

BIBLIOTHÈQUE
PHOTOGRAPHIQUE.

(EXTRAIT DU CATALOGUE.)

Chéri-Rousseau (**G.**), Praticien. — *Méthode pratique pour le tirage des épreuves de petit format par le procédé au charbon.* In-18 jésus; 1894. 75 c.

Colson (**R.**). — *Les Papiers photographiques au charbon.* (Enseignement supérieur de la Photographie. Cours professé à la Société française de Photographie.) Gr. in-8; 1898. 2 fr. 75 c.

Conférences de la Société française de Photographie (1899). Enseignement supérieur de la Photographie. Brochures in-8, avec figures et planches.

La Photographie stéréoscopique; par R. COLSON. 1 fr.

La Photocollographie; par G. BALAGNY. 1 fr. 25 c.

Considérations générales sur le portrait en Photographie; par F. DILLAYE. 1 fr. 25 c

La Métrophotographie; par le Colonel A. LAUSSEDAT; avec 17 figures et 2 planches. 2 fr. 75 c

La Radiographie et ses diverses applications; par A. LONDE; avec 29 figures. 1 fr. 50 c.

La Photographie en ballon et la Téléphotographie; par H. MEYER-HEINE; avec 19 figures. 1 fr. 50 c.

Sur les Progrès récents accomplis avec l'aide de la Photographie dans l'étude du Ciel; par P. PUISEUX; avec 2 planches. 2 fr. 25 c.

La Chronophotographie; par J. MAREY; avec 13 fig. 1 fr. 50 c.

La Photographie des montagnes; par J. VALLOT; avec 19 figures. 1 fr. 75 c

Les Agrandissements; par E. WALLON; avec 4 figures. 1 fr. 75 c.

La Microphotographie; par MONPILLARD; avec planches. (*Sous presse.*)

Le rôle des diverses radiations en Photographie; par P. VILLARD; avec 8 figures. 1 fr.

Les Progrès de la Photogravure; par LÉON VIDAL. (*Sous presse.*)

Courrèges (A.), Praticien. — *Impression des epreuves sur papiers divers par noircissement direct, par impression latente et développement.* In-18 jésus, avec figures; 1898. 2 fr.

Garin et Aymard, Émailleurs. — *La Photographie vitrifiée.* Opérations pratiques. In-18 jésus; 1890. 1 fr.

Gauthier-Villars (Henry). — *Manuel de Ferrotypie.* In-18 jésus, avec figures; 1891. 1 fr.

Geymet.— *Traité pratique des émaux photographiques. Secrets* (tours de main, formules, palette complète, etc.) *à l'usage du photographe émailleur sur plaques et sur porcelaines.* 3e édition. In-18 jésus; 1885. 5 fr.

Geymet. — *Traité pratique de Céramique photographique.* Épreuves irisées or et argent (Complément du *Traité des émaux photographiques*). In-18 jésus; 1885. 2 fr. 75 c.

Geymet. — *Héliographie vitrifiable. Températures, Supports perfectionnés, Feux de coloris.* In-18 jésus; 1889. 2 fr. 50 c.

Maskell (Alfred) et **Demachy (Robert)**. — *Le Procédé à la gomme bichromatée ou Photo-aquateinte.* Traité pratique sur un nouveau procédé d'impression en pigment convenant spécialement pour les travaux artistiques. Traduit de l'anglais par G. Devanlay. In-18 jésus, avec figures; 1898. 1 fr. 75 c.

Mullin (A.), Professeur de Physique au Lycée de Grenoble, Officier de l'Instruction publique. — *Instructions pratiques pour produire des épreuves irréprochables au point de vue technique et artistique.* In-18 jés., avec 11 fig.; 1895. 2 fr. 75 c.

Pizzighelli et Hübl. — *La Platinotypie. Exposé théorique et pratique d'un procédé photographique aux sels de platine, permettant d'obtenir rapidement des épreuves inaltérables.* Traduit de l'allemand par Henry Gauthier-Villars. 2e édition, revue et augmentée. In-8 avec figures et platinotypie spécimen; 1887.

Broché..... 3 fr. 50 c. | Cartonné avec luxe. 4 fr. 50 c.

Rouillé-Ladevèze, Membre de la Société photographique de Touraine, Membre correspondant du Photo-Club de Paris. — *Sépia-Photo et Sanguine-Photo.* In-18 jésus; 1894. 75 c.

Trutat (E.), Directeur du Musée d'Histoire naturelle de Toulouse. — *Les Epreuves positives sur papiers émulsionnés.* Papiers chlorurés. Papiers bromurés. Fabrication. Tirage et développement. Virages. Formules diverses. In-18 jésus; 1896. 2 fr.

Trutat (E.). — *Impressions photographiques aux encres grasses.* Traité pratique de Photocollographie à l'usage des amateurs. In-18 jésus, avec nombreuses figures et 1 planche en photocollographie; 1892. 2 fr. 75 c.

27394. — Paris, Imp. Gauthier-Villars, 55, quai des Grands-Augustins.

LIBRAIRIE GAUTHIER-VILLARS,
55, Quai des Grands-Augustins. — Paris.

Envoi franco contre mandat de poste ou valeur sur Paris.

Balagny (George). — *Les Contretypes ou les Copies de clichés.* In-18 jésus; 1893. 1 fr. 25 c.

Bernard (Jean) et **Touchebeuf (L.).** — *Petits clichés et grandes épreuves.* Guide photographique du touriste cycliste. In-18 jésus; 1898. 2 fr. 75 c.

Colson (R.). — *Les Papiers photographiques au charbon.* (Enseignement supérieur de la Photographie. Cours professé à la Société française de Photographie.) Gr. in-8; 1898. 2 fr. 75 c.

Conférences de la Société française de Photographie (1899). Enseignement supérieur de la Photographie. Brochures in-8, avec figures et planches.

La Photographie stéréoscopique; par R. Colson. 1 fr.

La Photocollographie; par G. Balagny. 1 fr. 25 c.

Considérations générales sur le portrait en Photographie; par F. Dillaye. 1 fr. 25 c.

La Métrophotographie: par le Colonel A. Laussedat; avec 17 figures et 2 planches. 2 fr. 75 c.

La Radiographie et ses diverses applications; par A. Londe; avec 29 figures. 1 fr. 50 c.

La Photographie en ballon et la Téléphotographie; par H. Meyer-Heine; avec 19 figures. 1 fr. 50 c.

Sur les Progrès récents accomplis avec l'aide de la Photographie dans l'étude du Ciel; par P. Puiseux; avec 2 planches. 2 fr. 25 c.

La Chronophotographie; par J. Marey; avec 13 fig. 1 fr. 50 c.

La Photographie des montagnes; par J. Vallot; avec 19 figures. 1 fr. 75 c.

Les Agrandissements; par E. Wallon; avec 4 figures. 1 fr. 75 c.

La Microphotographie; par Monpillard; avec planches. (*Sous presse.*)

Le rôle des diverses radiations en Photographie; par P. Villard; avec 8 figures. 1 fr.

Les Progrès de la Photogravure; par Léon Vidal. (*Sous presse.*)

Courrèges (A.), Praticien. — *Impression des épreuves sur papiers divers par noircissement direct, par impression latente et développement.* In-18 jésus, avec figures; 1898. 2 fr.

Liesegang (Paul). — *Notes photographiques.* Le procédé au charbon. Système d'impression inaltérable. 4e édition. Petit in-8, avec figures; 1886. 2 fr.

27394. — Paris, Imp. Gauthier-Villars, 55, quai des Grands-Augustins.